

Inês Carmelita Minniti Rodrigues Pereira

**Determinação Radiológica de Índices
Cranianos em uma Amostra de
Crianças Brasileiras, desde o Recém-nato
até os Dezoito Anos**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de pós-Graduação em Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Doutor em Medicina, na área de Pediatria.

Orientador: **Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros**

Co-orientador: **Prof. Dr. Lívio Nanni**

Campinas, 1998

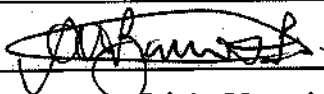


CM-00114404-7

I. Crânio-Crescimento. 2. Crânio-Radiografia. I. Antônio de Azevedo Barros. II. Lívio Nanni. III. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

Banca Examinadora da Tese de Doutorado

Orientador: Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros

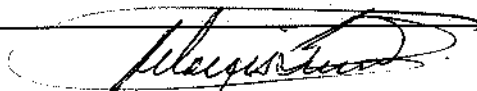


Co-Orientador: Prof. Dr. Lívio Nanni



Membros:

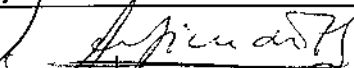
1. Clóvis Simão Trade



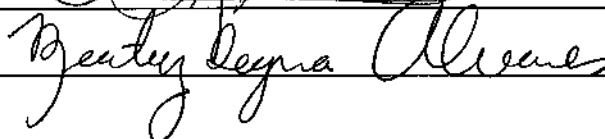
2. Marco Antônio Barbieri



3. Angélica Maria Bicudo Zeferino



4. Beatriz Regina Alvarez



5.

Curso de Pós-Graduação em Medicina, área Pediatria, da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 29/05/98

Esta tese é dedicada

*aos meus pais, que me proporcionaram este caminho,
aos meus filhos, que representam um dos meus principais esteios e incentivos
e ao meu marido, pelos ensinamentos de vida nas horas de desânimo*

“Ensinar é um exercício de imortalidade.

De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais... ”

RUBEM ALVES

Agradecimentos

Quero deixar aqui meus agradecimentos a todos que de uma forma ou de outra contribuíram na realização deste estudo:

Ao Professor Antônio de Azevedo Barros, pela valorosa orientação científica e enriquecedoras observações,

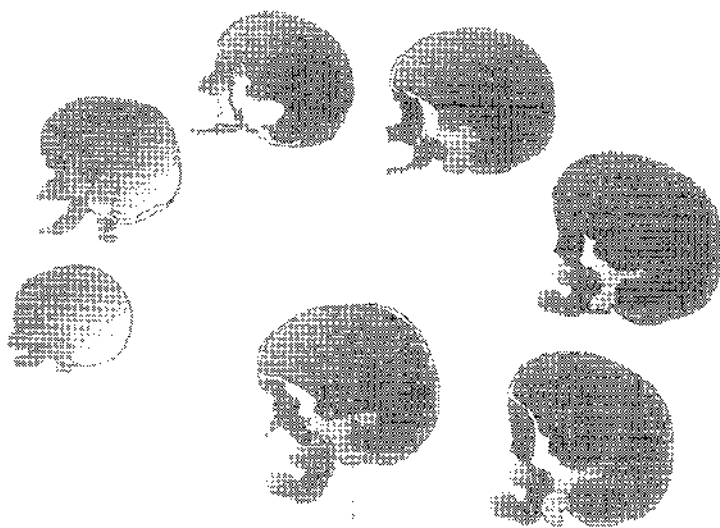
Ao Professor Lívio Nanni, pela revisão final,

Aos funcionários do Departamento de Radiologia, H.C. - Unicamp,

Ao amigo Dr. Jamal Baracat pela ajuda na computação gráfica.

Sumário

Resumo.....	<i>i</i>
1. Introdução	1
2. Objetivos	4
Objetivo geral.....	5
Objetivos específicos	5
3. Revisão da Literatura	6
Crescimento e Desenvolvimento do Crânio.....	7
Crescimento e Desenvolvimento do Encéfalo	11
Avaliação Radiológica	12
4. Casuística e Métodos	16
Casuística	17
Métodos.....	17
Análise Estatística	26
5. Resultados	28
6. Discussão	58
7. Considerações Finais/Conclusões.....	71
8. Summary	77
9. Referências Bibliográficas	79
10. Anexos	84



Resumo

A determinação radiológica de índices cranianos é importante na avaliação do desenvolvimento e do crescimento do crânio, principalmente quando o seu tamanho difere do normal.

Atualmente a inspeção radiológica convencional não é mais suficiente para a avaliação das patologias encefálicas, principalmente quando elas promovem aumento ou diminuição do tamanho craniano, porque o avanço na tecnologia dos equipamentos radiológicos permite uma melhor resolução no diagnóstico das patologias encefálicas. Contudo, a determinação de índices cranianos para o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento do crânio é um excelente método.

No passado, alguns autores determinaram os índices cranianos, mas apresentaram resultados e dados de casuística insuficientes, prejudicando a utilização adequada do método.

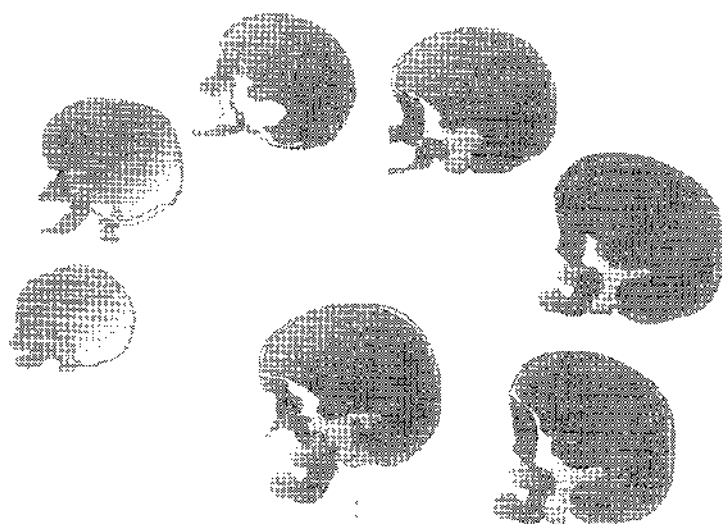
O objetivo deste trabalho foi de realizar medidas dos diâmetros cranianos fronto-occipital, biparietal e altura por inspeção radiológica e determinar índices cranianos, como módulo craniano (tamanho), índice craniano e perímetro craniano, numa população brasileira de zero a dezoito anos de idade, de 732 pacientes que apresentaram traumatismo craniano sem apresentarem patologias pregressas e sem sinais radiológicos de fraturas dos ossos do crânio. E, a seguir, realizar estudo comparativo desses índices com os estudos de outros autores, não brasileiros, já publicados, como principalmente os de HAAS, 1952; MACKINNON, 1956; CRONQVIST, 1968; TAVERAS & WOOD, 1968; AUSTIN & GOODING, 1971 e outros autores.

Por ter utilizado uma nova metodologia e uma amostra maior, este estudo apresentou resultados mais elaborados do que os outros trabalhos citados.

Os resultados demonstraram que estes índices são bons indicadores do crescimento craniano, principalmente nos três primeiros anos de vida, pois a partir desta idade o crescimento craniano torna-se estável até os dezoito anos de idade.

Concluiu-se que pacientes em condições normais de desenvolvimento apresentam crescimento craniano semelhante aos estudados pelos outros autores.

Assim sendo pode-se propor que as tabelas e gráficos para cada diâmetro craniano apresentados neste estudo, sejam utilizados na prática radiológica e clínica pediátrica com a população infantil brasileira.



1 Introdução

A determinação radiológica dos diâmetros cranianos em crianças tem lugar de importância na prática radiológica para a clínica pediátrica e neuropediátrica, na avaliação do crescimento do crânio. Por meio desses diâmetros, pode-se estabelecer índices cranianos, principalmente quando este difere do normal, sendo a avaliação radiológica convencional valiosa para determinar alterações no seu crescimento e desenvolvimento, principalmente nos primeiros anos de vida.

Quando a medida do índice craniano está próxima do limite da normalidade, mesmo na vigência de alterações clínicas neurológicas, 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, como, por exemplo, a tomografia computadorizada.

Sabe-se que a desnutrição, doenças genéticas, distúrbios endócrinos e patologias encefálicas são responsáveis por uma série de modificações sistêmicas, algumas das quais ocasionam retardo e outras, aumento excessivo no desenvolvimento e crescimento do crânio. Faz-se então necessária a avaliação radiológica do tamanho craniano a partir dos seus diâmetros.

Alguns autores associam o crescimento do crânio com o do encéfalo como se o crescimento do primeiro dependesse exclusivamente do crescimento do segundo.

DOBBING (1981) relata, em importante artigo de revisão sobre o crescimento do encéfalo, que este apresenta um crescimento diferente em relação à abóbada craniana e o cérebro e o cerebelo também apresentam, entre si diferentes fases de crescimento. SULLIVAN (1972) também relata que o crânio e os ossos da face apresentam fases de crescimentos diferentes.

O crânio infantil, segundo MOSS & YOUNG (1960), DORST (1964) e MOMOSE (1971), 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 consequências para o parênquima encefálico.

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

O padrão de crescimento do crânio humano na passagem da forma neonatal para a forma adulta está nas diferenças dos componentes entre o neurocrânio (abóbada craniana) e o viscerocrânio (face), sendo que o neurocrânio cessa o desenvolvimento mais cedo, comparativamente com o viscerocrânio. O volume do crânio aumenta por volta de quatro vezes entre o nascimento e a vida adulta, enquanto o aumento do volume da região facial é em torno de 12 vezes. Além disso, 80% do crescimento pós-natal do crânio ocorrem nos três primeiros anos de vida (SULLIVAN, 1970).

O crescimento do crânio de cada criança segue um modelo individual. As pessoas apresentam variações nas medidas cranianas, tanto para tamanhos menores como para tamanhos maiores do que o padrão normal, resultando em variantes que não podem ser confundidas com achados patológicos (HOWELL, 1971).

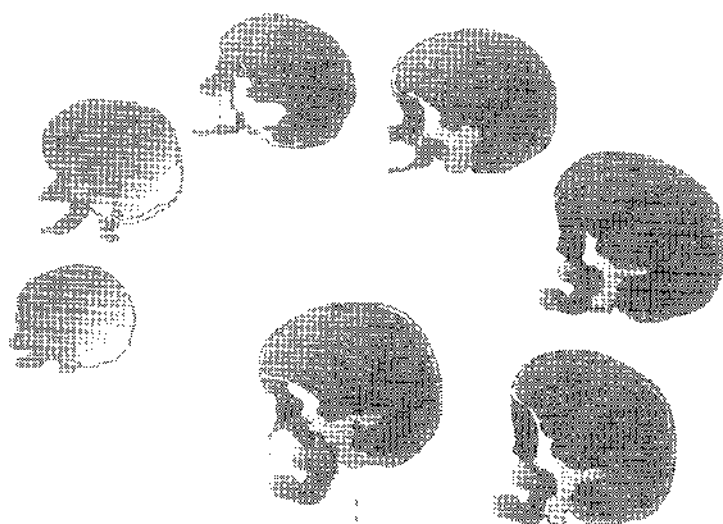
Para estudar o perímetro do crânio, foram realizados vários trabalhos pela avaliação clínica craniométrica, utilizando medidas externas da circunferência da cabeça em diferentes grupos etários e diferentes raças (SILVER & DEAMER, 1948; PRYOR, 1966; NELLHAUS, 1968), relacionando o crescimento do conteúdo intracraniano com o padrão normal do crescimento da caixa craniana. Essas medidas, inclusive, fazem parte do exame físico da avaliação clínica pediátrica.

Alguns autores descreveram índices de avaliação radiográfica do volume cefálico utilizando as medidas dos diâmetros cranianos e correlacionando-as com a faixa etária e o sexo (HAAS, 1952; MACKINNON *et al*, 1956; GORDON, 1966; CRONQVIST, 1968 ; AUSTIN & GOODING, 1971). Já TAVERAS & WOOD (1964) publicaram uma tabela dos diâmetros cranianos denominando comprimento do crânio o diâmetro fronto-occipital e largura o diâmetro biparietal, medindo de tábua externa a tábua externa.

Todos esses estudos foram realizados em população de crianças não brasileiras e de países com melhor desenvolvimento sócio-econômico. Alguns deles não apresentam dados sobre a casuística, o processo amostral, o número de pessoas avaliadas e o estudo das medidas de variabilidade.

A avaliação radiológica dos crânios de crianças brasileiras, atendidas no Departamento de Radiologia do Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina da UNICAMP e na maioria dos serviços de radiodiagnóstico do país, é feita comparando-se as medidas dos diâmetros cranianos com as publicadas no livro de neuroradiologia de TAVERAS & WOOD (1964) ou com os trabalhos de CRONQVIST (1968) e HAAS (1952). Após levantamento da literatura relativa a este assunto no INDEX MEDICUS nos últimos 50 anos, não se encontrou nenhum artigo de radiologia pediátrica ou neuropediátrica relacionado ao crescimento do crânio de crianças normais no Brasil.

O propósito deste trabalho é realizar as medidas dos diâmetros cranianos obtidos por metodologia radiológica e elaborar índices cranianos como: módulo, índice craniano e perímetro craniano, para comparar com as medidas dos diâmetros e os diferentes índices propostos por esses autores.



2 Objetivos

Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise, por metodologia radiográfica, da variabilidade das dimensões normais do crânio, por determinação de índices cranianos, utilizando radiografias do crânio simples em incidências pósterio-anterior e perfil de crianças brasileiras em diferentes idades.

Objetivos específicos

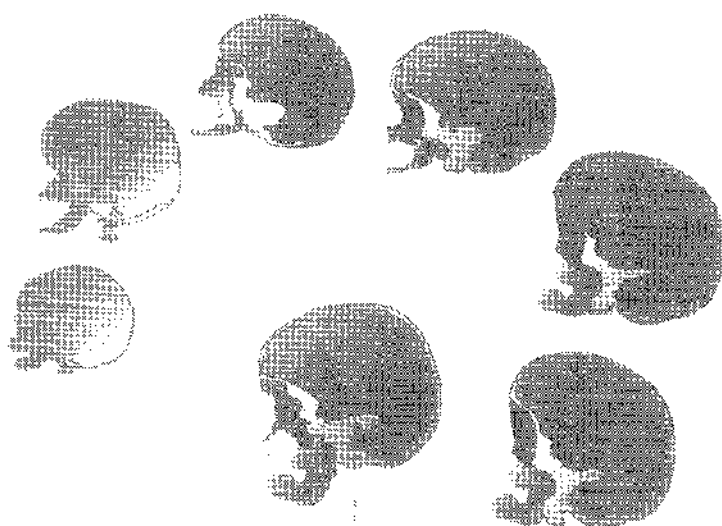
Estabelecer os parâmetros de medidas dos diâmetros cranianos- fronto-occipital, biparietal e altura - por idade e sexo.

Elaborar tabelas dessas medidas cranianas, segundo a idade e a idade e o sexo.

Determinar os índices cranianos pelos critérios propostos por HAAS com uma amostra maior.

Comparar os resultados deste estudo com os do estudo de HAAS para averiguar a validade do estabelecimento de tabelas com índices adequados à população infantil brasileira.

Determinar o perímetro craniano radiográfico derivado das medidas externas dos diâmetros fronto-occipital e biparietal e compará-lo com o perímetro craniométrico de NELLHAUS.



3 Revisão da Literatura

Crescimento e desenvolvimento do crânio

Os ossos do crânio originam-se do condrocrânio, proveniente do mesênquima que dá origem às células e fibras dos tecidos conjuntivos.

O esqueleto craniano aparece por volta da sexta semana e consiste numa condensação do mesênquima que se forma ao redor da porção cefálica da notocorda.

As células mesenquimais, situadas ao redor do encéfalo primitivo, diferenciam-se em cartilagem, formando uma placa cartilaginosa que separa o encéfalo do teto da rino e orofaringe. Esta placa cartilaginosa constitui o primeiro esboço da base do crânio e vai se expandindo gradativamente pela adição das cartilagens de diversas origens, que são massas ou blastemas condrógenos de células poligonais denominadas de pré-cartilagem.

A substância fundamental vai surgindo entre as células para se transformar em matriz cartilaginosa. Assim, cada blastema condrógeno (ou escleroblastema) forma, por condrificação, uma única massa, da qual resultam várias peças esqueléticas.

Na região posterior do crânio primitivo, a cartilagem é proveniente dos esclerotomos dos primeiros somitos. Na região anterior, a cartilagem é proveniente das trabéculas craniais e *ala orbitalis*. Nas regiões laterais, a cartilagem é proveniente da *ala temporalis* (cápsulas auditivas).

As cartilagens de todas essas procedências fundem-se intimamente com a cartilagem primitiva da base de maneira que se reconhecem os limites precisos entre elas. Posteriormente, formam uma estrutura única, conhecida como condrocrânio.

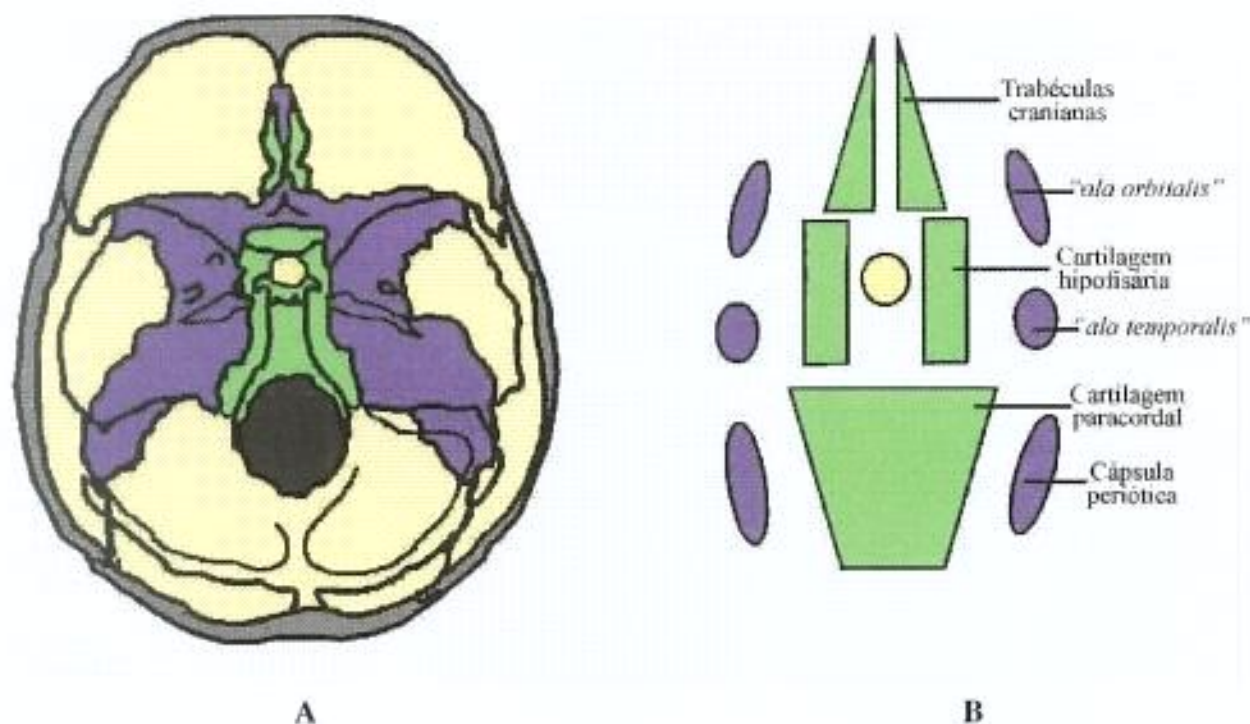


Figura 1: Mostra as diferentes áreas que originam a formação óssea da base do crânio.

1A - Esquema das diferentes áreas que participam da formação do condrocrânio (cartilagens precursoras).

1B - Esquema das áreas correspondentes na formação da base do crânio. (esquema modificado de J. LANGMAN, embriologia médica, 1973)

Neste momento o esqueleto já é constituído por duas porções: a axial e a dos membros, sendo que a porção axial irá desenvolver o crânio.

O desenvolvimento do crânio pode ser classificado em três estágios: o estágio membranoso, o estágio cartilaginoso e o estágio de ossificação.

O estágio membranoso começa junto com a formação do encéfalo primitivo e vai até o segundo mês de vida fetal, com finas massas do mesênquima ao redor do cérebro primitivo, principalmente na região occipital, formando também o dorso selar, o osso etmoidal, o septo nasal, a asa do esfenóide e termina por formar os centros ópticos e auditivos.

O estágio cartilaginoso, que é a condrificação do crânio, inicia-se durante o segundo mês de vida fetal e é limitado à formação da base do crânio, sendo que, ao nascimento, o condrocrânio remanescente está presente nos ossos do nariz, esfenóide e occipitais e nas sincondroses petro-occipitais e esfeno-occipital.

O estágio de ossificação inicia-se por volta da oitava semana de vida fetal, formando os ossos frontais, ossificando os occipitais, o etmoidal e os parietais, e a mandíbula, por volta da décima segunda semana. O osso temporal se ossifica por volta do quinto mês de vida fetal.

A ossificação do osso esfenoidal é complexa e apresenta aproximadamente dezenove centros de ossificação, entre os mais importantes estão o canal óptico, a região selar e os platôs pterigóides (foramens ovais e espinhosos), HENDERSON & SHERMAN, 1946.

Classificação dos ossos quanto à procedência

- Ossos de origem membranosa: parietal, frontal, nasal, lacrimal e zigomático.
- Ossos de origem membranosa e cartilaginosa: occipital, esfenoidal, temporal.
- Ossos de origem cartilaginosa: etmoidal.

O crânio pode ser dividido em duas partes: o neurocrânio, que forma o revestimento protetor do cérebro, e o viscerocrânio, que dá origem ao esqueleto da face. Ambas as porções são inicialmente formadas pelo mesênquima condensado. Posteriormente, algumas partes são convertidas ou transformadas em ossos membranosos e outras em cartilagem que, por sua vez, pode persistir durante toda a vida como cartilagem ou sofrer um processo de ossificação endocondral.

Vemos, como exemplo disso, que a base do crânio sofre processo de ossificação endocondral e os ossos chatos sofrem processo de ossificação membranosa.

O crânio rudimentar começa a se formar por volta da quarta semana do desenvolvimento fetal, quando a condrição focal do mesênquima anterior e lateral desenvolve a massa neural.

As cartilagens paracordais estendem-se anteriormente dentro da região etmoidal (LANGMAN, 1969). E, ao mesmo tempo, áreas densas do mesênquima incluem o desenvolvimento dos ossos temporais (auditivos), nasais e áreas ópticas e formam o esfenoide primitivo.

A ossificação endocondral ocorre primeiro na cápsula periótica e na cartilagem paracordal. A fusão da cápsula periótica com a cartilagem basal ocorre aproximadamente na sétima semana da vida fetal, formando o condrocrânio.

O desenvolvimento do condrocrânio até a lâmina cartilaginosa se encerra acima do canal vertebral e forma o forâmen magno e os côndilos occipitais.

O mesênquima das cápsulas neurais desenvolve a meninge, a duramáter. Desse modo, os ossos do crânio têm origem cartilaginosa ou da mistura de cartilagem e membranas ou das membranas (HENDERSON & SHERMAN, 1946).

Ao nascimento, os ossos do crânio estão separados anteriormente, posteriormente e em outras áreas por seis fontanelas. Cada fontanela faz uma ponte de ligação membrano-fibrosa e, progressivamente, irá reduzindo no tamanho para a formação óssea ao redor da periferia dos ossos adjacentes. A fontanela anterior é a última a fechar, em torno de 18 meses de idade pós-natal.

O aumento do tamanho da caixa craniana para acomodar o aumento progressivo do cérebro é causado pela deposição óssea ao longo das linhas de suturas.

O crânio do recém-nascido é maior em relação à face (BRODIE, 1953).

A relação crânio/facial ao nascimento é de 4:1 e esta proporção vai decrescendo até 6 anos de idade, ficando em torno de 3:1 nesta idade. No adulto, a proporção fica em torno de 2:1 (WATSON & LOWRY, 1967).

Nos recém-nascidos, as suturas e as sincondroses na base do crânio são alargadas e diminuem bastante até os três primeiros meses de vida (BRODIE, 1953).

Existem, também, muitas variações anatômicas do normal, como os ossos vomianos que aparecem, com maior frequência, nas suturas lambdóides e, com menor frequência, nas outras suturas.

A partir de dois anos de vida, a aparência radiológica do crânio é semelhante à observada na vida adulta.

Crescimento e desenvolvimento do encéfalo

O tubo neural primitivo apresenta, na porção cranial, três dilatações, que constituem as vesículas encefálicas primárias denominadas de prosencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo, ou seja, vesículas encefálicas anterior, média e posterior.

Por volta da sexta semana, o prosencéfalo dilata-se e subdivide-se em telencéfalo, na porção cranial, e em diencéfalo, na porção caudal. O mesencéfalo permanece sem se dividir e o rombencéfalo subdivide-se em metencéfalo e mielencéfalo.

O telencéfalo origina os hemisférios cerebrais, o córtex cerebral, a substância branca, as comissuras, os núcleos da base rinencéfalo, os ventrículos laterais, a porção anterior e a superior do III ventrículo.

O diencéfalo origina o epitélamo, os tálamos, o metatálamo, o hipotálamo e o bulbo ocular (parcialmente), III ventrículo em sua maior parte.

O mesencéfalo origina os colículos superior e inferior, a lâmina do teto, os pedúnculos cerebrais e o aqueduto cerebral.

O metencéfalo origina o cerebelo, ponte e teto do IV ventrículo.

O mielencéfalo origina a medula oblonga.

O crescimento do cérebro caracteriza-se, no período neonatal e na infância precoce, por sua rapidez e, diminui gradualmente na infância tardia e na adolescência.

Não é raro encontrar uma média do peso do cérebro de crianças em torno de 10 anos tão grande quanto a dos adultos.

O cérebro mostra um ganho de peso maior nos últimos períodos da existência intra-uterina e um leve declínio no crescimento até a primeira década de vida.

O crescimento pós-natal dos hemisférios cerebrais é devido, principalmente, ao aumento da substância branca.

O cerebelo humano tem o seu ápice de crescimento relativamente tarde, por volta da trigésima semana de gestação e o termina muito cedo em relação ao cérebro no primeiro ano de vida.

A rapidez do crescimento do cérebro pode ser comprometida por agressões nutricionais ou outros insultos.

Avaliação radiológica

Usando a radiologia, desenvolveram-se alguns trabalhos visando à avaliação do crescimento do tamanho do crânio e a sua capacidade de acomodação em relação a várias patologias, nas diversas faixas etárias e diferentes raças.

Foram sugeridos vários métodos para obter o mesmo posicionamento da cabeça com sucessivas radiografias, como os de LYNSHOLM (1931) e de BROADBENT (1931) que usavam ajustadores inseridos nos condutos auditivos externos para melhorar a técnica de posicionamento. Um instrumento era ajustado nos condutos auditivos externos e uma ponteira era ajustada para o contato do forâmen infra orbitário esquerdo, posicionando o crânio em perfil absoluto.

GOLDSTEIN (1936) examinou 550 pessoas do sexo masculino, nas faixas etárias de 2,5 a 21,5 anos, em intervalo bianual, por método comparativo crânio-face. Elaborou uma técnica craniométrica para obter um procedimento adequado a fim de padronizar a demarcação de pontos de referência no crânio para, posteriormente, realizar as medidas antropométricas de comprimento, largura e altura, obtendo um resultado de crescimento do crânio em progressão linear em relação à face.

Outro autor, BJORK (1955), contribuiu para um melhor avanço no uso das radiografias. Ele inseria pequenos pinos metálicos dentro da cavidade oral, demarcando os ramos da mandíbula. Assim, quando as radiografias eram realizadas, apresentavam pontos radiopacos para a mensuração craniofacial.

DELATTRE & FENART (1958) sugeriram o posicionamento dos canais semicirculares nas bordas inferior das órbitas nas radiografias do crânio.

HAAS (1952) descreve a determinação radiológica de índices cefálicos para diagnóstico diferencial. Realizou medidas radiográficas dos diâmetros do crânio, o longitudinal (diâmetro fronto-occipital), o vertical (a altura) e o transversal (o biparietal), numa amostra de 1300 pacientes de ambos os sexos, nas faixas etárias de recém-nascidos até vinte e um anos de idade, e raças diferentes do hospital da universidade de Illinois e elaborou um módulo e índice cefálico com distância foco-filme de 100cm. Obteve dados de medidas dos diâmetros cranianos, com valores mínimos e valores máximos dos diâmetros fronto-occipital e altura (incidências em perfil) e biparietal (nas incidências pósterio-anterior) com planos de referência (linhas da base), sempre no maior diâmetro, de tábua interna a tábua interna, calculando valores médios com desvio padrão para cada faixa etária.

Elaborou, com os diâmetros, uma tabela para o módulo cefálico baseando-se na equação $(L + H + BR) / 3$, onde (L: *length*; H: *height* e BR: *broadness*) e achou valores médios do módulo cefálico para cada faixa etária. Formulou o índice cefálico, segundo a equação $BR / L \times 100$.

Utilizou, então, essas equações numa série de estudos para crânios aumentados e diminuídos de tamanho e observou que os índices cefálicos e as medidas dos diâmetros apresentam valor diagnóstico.

MEREDITH (1953) fez um estudo comparativo das medidas craniométricas diretas do diâmetro biparietal em 50 crianças brancas norte-americanas, do nascimento aos doze anos de idade, e o comparou com estudos da largura do crânio em trabalhos antropométricos de crianças norte-americanas de origem negra, chinesa, mexicana e japonesa.

Nesse estudo foram considerados vários tópicos como a metodologia empregada, o estudo das médias da largura e a variabilidade da largura do crânio, dados do comprimento do crânio, quando comparados com o diâmetro biparietal.

Ele concluiu que, do período do nascimento aos doze anos de idade, nos dois sexos, a distribuição da largura do crânio em meninas brancas norte-americanas foi insignificamente menor com desvios padrões menores que os comparados com a distribuição da largura do crânio de meninos brancos norte-americanos.

No primeiro ano de vida, o limite da variabilidade normal da largura do crânio é de 11,4 a 14,8cm para meninos brancos norte-americanos e de 11,1 a 14,3cm para meninas brancas norte-americanas.

A criança escolar negra norte-americana apresenta a largura do crânio menor do que a criança escolar branca norte-americana, enquanto que a criança escolar japonesa e a chinesa apresentam a largura do crânio maior que a criança escolar branca norte-americana. A média da largura do crânio da criança mexicana é aproximadamente a da criança negra norte-americana.

Fez também um estudo comparativo entre a largura e o comprimento do crânio, verificando existir pouca variabilidade entre as raças estudadas.

Avaliou existir uma pequena relação entre a largura do crânio e a largura do quadril, mas que é melhor apreciada quando a comparação é feita com a largura da face.

MACKINNON *et al* (1956) realizaram estudo radiográfico investigando 52 crânios adultos de cadáveres, por medidas de quatro diâmetros cranianos, de tábua interna a tábua interna e estimaram a capacidade do crânio em duas incidências radiográficas em perfil e ântero-posterior. Três medidas internas foram obtidas na incidência em perfil: o comprimento (L) é o maior diâmetro ântero-posterior, a altura (H) é o maior diâmetro do conduto auditivo externo até a convexidade craniana e a terceira medida, que ele chamou de (B), é o maior diâmetro do Bregma até a fossa cranial posterior. Obteve, em seguida, uma medida interna na incidência em ântero-posterior, que é o maior diâmetro obtido entre os parietais a que chamou de (W), tendo, com esses valores estimado a capacidade craniana pela equação:

$$\frac{1}{2} (L \times H \times W) + \frac{1}{2} (L \times B \times W) \times 0,51$$

O objetivo desse estudo não foi o de obter valores da capacidade encefálica por faixa etária, mas sim o de padronizar medidas radiológicas dos diâmetros cranianos internos e estimar a capacidade encefálica.

TAVERAS & WOOD (1964) publicaram uma tabela de diâmetros cranianos (o fronto-occipital e o biparietal) com medidas de tábua externa a tábua externa, aferidos numa população nas idades de recém-nascidos até dezoito anos incompletos.

Nessa tabela, os valores variam de 13,8 a 17,5cm para o comprimento do crânio no primeiro ano de vida e de 11,0 a 14,6cm para a largura do crânio no mesmo período, sem diferencial para sexos.

Contudo os autores não explicam em seu trabalho como as medidas foram estabelecidas e portanto não apresentam o tamanho da amostra nem a variabilidade da medida.

GORDON (1966) realizou um estudo comparativo de vários trabalhos de outros autores sobre medidas das dimensões internas do crânio e elaborou um método de medidas da capacidade do crânio por metodologia radiográfica em incidências ântero-posterior e lateral, e equacionou a capacidade craniana nas idades de recém-nascidos até dezesseis anos com modificação da fórmula original de MACKINNON. Observa, em tal estudo, que existe um crescimento acelerado do tamanho do crânio nos dois primeiros anos de vida e elabora curvas de percentis para a capacidade craniana, para ambos os sexos.

CRONQVIST (1968) realizou um estudo radiográfico das medidas internas dos diâmetros do crânio com uma amostra de 97 crianças, em torno de sete anos de idade, que realizaram ventriculografia e, estimou a razão entre a soma de comprimento (L), largura (W) e altura (H) com a distância entre os dois côndilos da mandíbula (M), independente da idade, com incidências em perfil e ântero-posterior e pósterio-anterior e distância âmpola-filme de 80cm, com angulação de 15 graus e obteve resultados baseado na fórmula que elaborou para o índice cranial:

$$\text{índice cranial} = \frac{L+H+W}{M} \times 10$$

M

Ele avaliou a largura do condrocrânio indiretamente, medindo a distância entre os dois côndilos mandibulares na incidência radiográfica ântero-posterior. Concluiu que as distâncias entre os côndilos mandibulares aumentam vertiginosamente e paralelamente com o tamanho do crânio até três anos de idade e após crescem vagarosamente até os oito anos de idade. Fez um estudo em relação ao índice cranial de casos com patologias, como a hidrocefalia, o hematoma subdural, a atrofia cerebral e más formações do crânio. Avaliou que esse índice apresenta uma importância diagnóstica no aumento do crânio em 83% dos casos com hidrocefalia e relatou uma

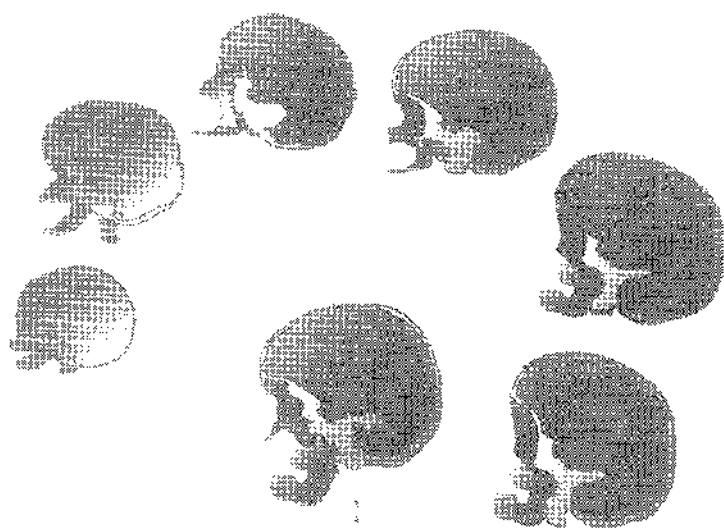
acurácia diagnóstica do método em 93% dos casos.

AUSTIN & GOODING (1971) estudaram 262 pacientes de ambos os sexos de um mês de vida até cinco anos de idade e aplicaram o índice de CRONQVIST na população norte-americana e reavaliaram as medidas radiográficas do tamanho do crânio em crianças. Embora concordassem que o índice de CRONQVIST é um teste sensível para avaliação do crescimento do crânio, eles discordaram desse índice aplicado, justificando ser sensível apenas para crianças menores que dois anos de idade, quando ainda não houve o fechamento das suturas e também por ser um índice não volumétrico, independentemente da idade.

Sugeriram, então, novos índices para um estudo feito numa população, de faixa etária de menos de 5 anos de idade e denominaram de índices volumétricos. Concluíram que o índice que apresenta melhor ajuste é o da soma dos diâmetros cranianos por medidas internas, ou seja, comprimento x largura x altura, com dois desvios padrões, relatando assim, que esse novo índice ajusta-se melhor para a avaliação do aumento do crânio, que é a medida volumétrica expressa em mm^3 .

ERASMINE (1982) avaliou, por tomografia computadorizada, uma população de 95 crianças na faixa etária do pós-natal até 14 anos de idade. Mediu a distância entre as paredes laterais dos cornos anteriores dos ventrículos laterais do encéfalo e dividiu-a pela largura interna do maior diâmetro latero-lateral do crânio. Montou uma tabela na qual comparou o índice estabelecido com diferentes parâmetros, entre os quais o índice de CRONQVIST e as medidas clínicas da circunferência da cabeça. Concluiu que algumas crianças com hidrocefalia não apresentaram nenhum aumento do neurocrânio.

ERASMINE observou, pelo seu método, que a avaliação do tamanho do neurocrânio usando o Índice de CRONQVIST revelou 5 casos de falso positivo e 14 casos de falso negativo no estudo dos 95 pacientes. Posteriormente observou que dos 14 casos, seis apresentaram um aumento do Índice de CRONQVIST e o índice de ERASMINE (do corno anterior) normal, sendo que, quatro tinham higromas e dois com hidrocefalia obstrutiva.



4 Casuística e Métodos

Casuística

Este estudo propõe a obtenção de 1.500 pacientes de ambos os sexos, de neonatal aos dezoito anos de idade, distribuí-los em 25 faixas etárias, estimando em torno de 50 pacientes para cada faixa etária. Durante o período de março de 1988 a março de 1994 realizaram-se exames radiográficos do crânio de 1.500 pacientes com traumatismo cranioencefálico, nas idades de zero a dezoito anos completos, no Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas. Houve uma perda em torno de 50% dos casos selecionados, devido a algumas falhas técnicas e no preenchimento do questionário de inclusão (em anexo). Selecionaram-se 1.464 radiografias de 732 pacientes que preencheram os critérios para inclusão no protocolo elaborado para realização dos exames radiográficos, e tendo seus responsáveis respondido a um questionário sobre o desenvolvimento neuro-psicomotor.

Neste questionário, foram anotados dados de identificação do paciente (nome, registro geral, data de nascimento, procedência do paciente e dos pais), avaliação neurológica (neuropsicomotora), avaliação de moléstias pregressas realizada pelos médicos do pronto atendimento da Pediatria. Avaliaram-se as condições de crescimento e desenvolvimento de cada paciente investigado radiologicamente. Este questionário foi elaborado com base nos roteiros de exames da Neuropediatria e na Pediatria Clínica (anexo 1).

Todos os pacientes escolhidos sofreram trauma craniano e apresentavam indicação de exame radiográfico com a finalidade de investigar fraturas do crânio. Foram selecionadas apenas as radiografias em que não havia fraturas.

A casuística analisada constou de 428 pacientes do sexo masculino e 304 do sexo feminino, de zero a dezoito anos de idade, brasileiros, não se levando em conta a raça.

Métodos

Os equipamentos de Raio-X utilizados foram os trifásicos de 500 miliamperes e 150 quilovolt.

Os filmes empregados nesta pesquisa foram os de granulação fina, de medidas 24 x 24cm, montados em chassis com *écrans* de sensibilidade média.

A equipe técnica do Departamento de Radiologia da UNICAMP foi orientada quanto à realização destes exames, em relação ao posicionamento do paciente, à distância ampola-paciente de 100cm e quanto à técnica empregada. A padronização das cargas foi em torno de 80kV e 80mA para pacientes acima de dois anos de idade e de 40kV e 40mA para os pacientes

menores que dois anos de idade, sem a angulação da ampola de Raio-X convencionalmente estabelecida, e processadas em reveladoras automáticas .

O estudo radiográfico constou da avaliação de duas incidências: a de perfil e a pósterio-anterior, tendo, como referências básicas, as linhas do plano sagital mediano, a linha interorbitária, a linha base órbito-meatal e as linhas do plano antropológico (Figura 2 - A e B).

O plano sagital mediano é a linha que divide a cabeça, verticalmente, em duas metades simétricas (Figura 2-A). Quando a cabeça está posicionada corretamente, este plano está paralelo ao filme para a incidência em perfil e para a incidência pósterio-anterior em ângulo reto para com o filme.

O plano antropológico se estende da margem infra-orbitária até a margem superior do pavilhão auditivo externo (Figura 2-B) .

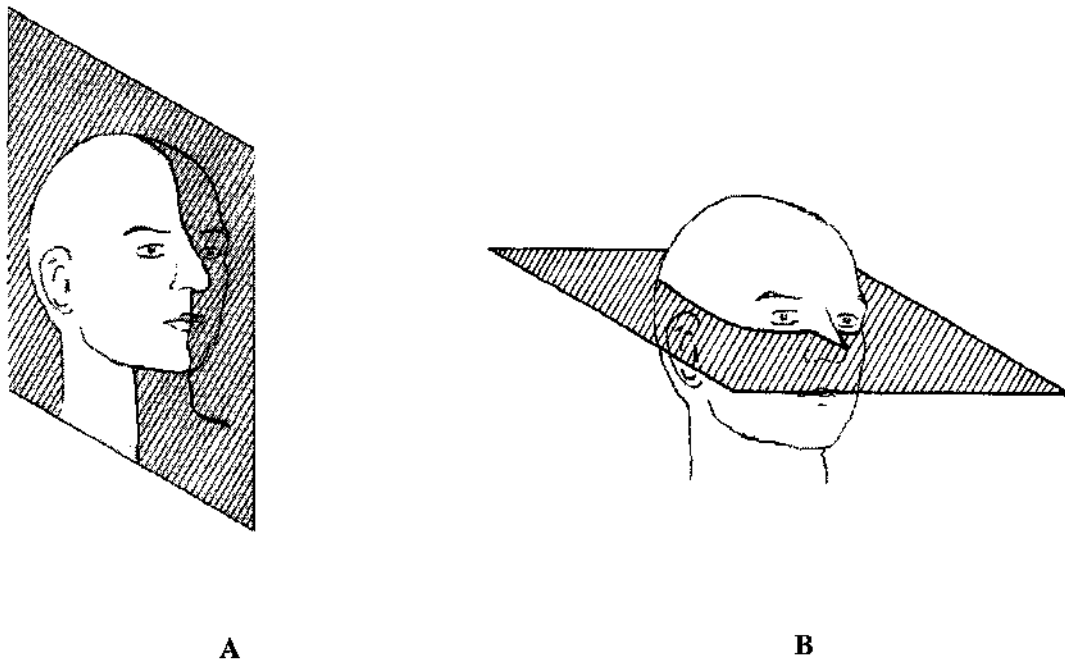


Figura 2: Planos e reparos de referência para posicionamento da radiografia simples do crânio para duas incidências pósterio-anterior (plano sagital) e perfil (plano antropológico).

A - planos e reparos de referência (plano sagital mediano) .

B - planos e reparos de referência (plano antropológico).

Na incidência em perfil (lateral) o paciente é colocado em decúbito ventral e a cabeça é ajustada para a posição lateral verdadeira, com a face lateral direita em contato com a mesa. Os planos de referência, nesta incidência, são o plano sagital-mediano, que fica paralelo à mesa, e a linha interorbitária, que fica em ângulo reto com o filme (Figura 3). Nesta incidência não se angula o raio central para não haver distorção da imagem.

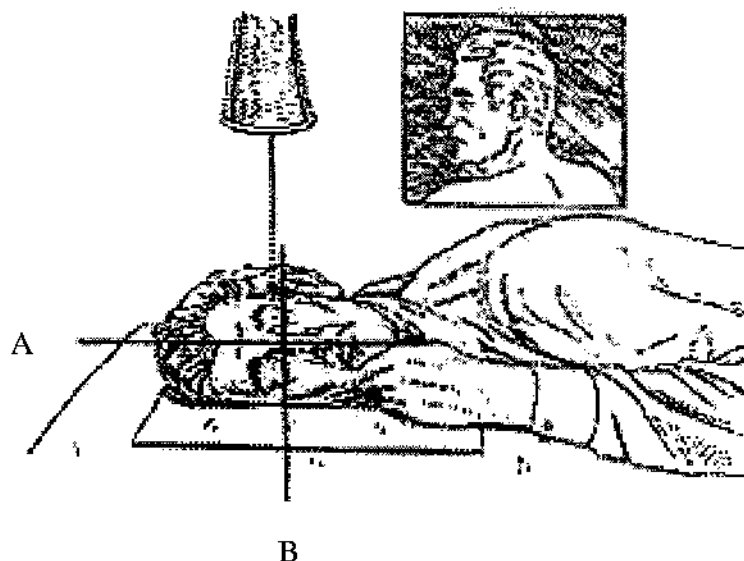


Figura 3: Mostra o posicionamento do paciente em decúbito ventral.

Plano sagital mediano (A) em alinhamento paralelo ao eixo da mesa-filme.

Plano antropológico (B) em ângulo reto com a mesa-filme.

A localização do raio central para a incidência em perfil é localizada entre a glabella e a protuberância occipital, 2cm acima da linha órbito-meatal, à frente do meato auditivo externo ou na linha do plano antropológico (ponto A, Figura 4).

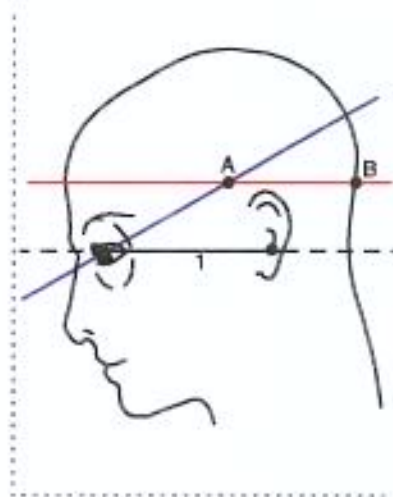


Figura 4: Pontos de demarcação do raio central.

A: ponto de referência para a demarcação do raio central na incidência em perfil.

B: ponto de referência para a demarcação do raio central na incidência pósterio-anterior.

1: linha órbito-meatal.

A radiografia mostra o crânio e os ossos faciais dos dois lados sobrepostos em alinhamento perfeito dos dentes e os ramos das mandíbulas dos dois lados (Figura 5 : Foto I e Esquema).



Figura 5: Foto I e esquema - Incidência em perfil, apresentando órbitas, dentes e ramos da mandíbula em perfeito alinhamento.

Na incidência pósterio-anterior o paciente é colocado em decúbito ventral e a cabeça ajustada de modo que nariz e fronte fiquem em contato com a mesa de exame e a linha de referência órbito-meatal fique em ângulo reto com o filme (Figura 6).

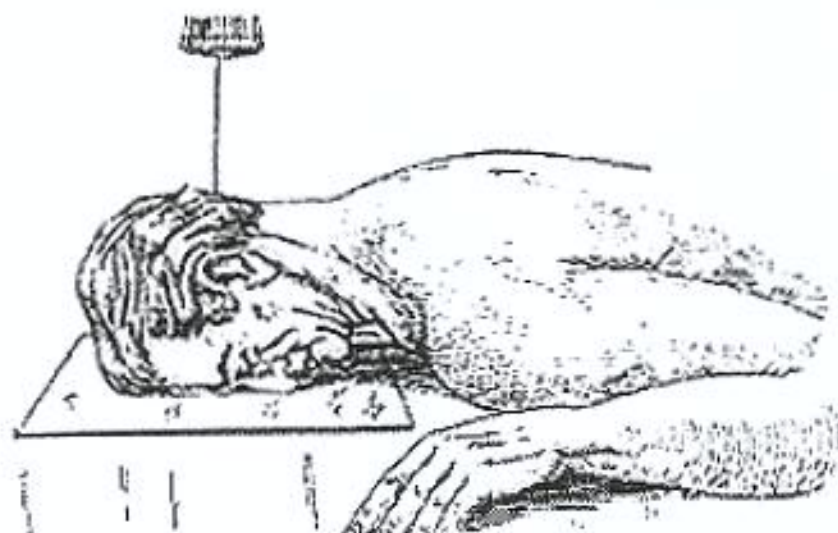


Figura 6: Mostra o posicionamento do paciente para a realização da incidência pósterio-anterior do crânio.

Localiza-se o raio central no plano mediano sagital do crânio 1,0cm acima da protuberância occipital e, a 2,0cm acima da linha órbito-meatal, sendo que esta fica perpendicular ao plano do filme (ponto B , figura 4) .

A radiografia mostra a porção petrosa dos ossos temporais se projetando na borda inferior das cavidades orbitárias, POTTS, 1971 (Figura 7: foto II, com esquema comparativo).

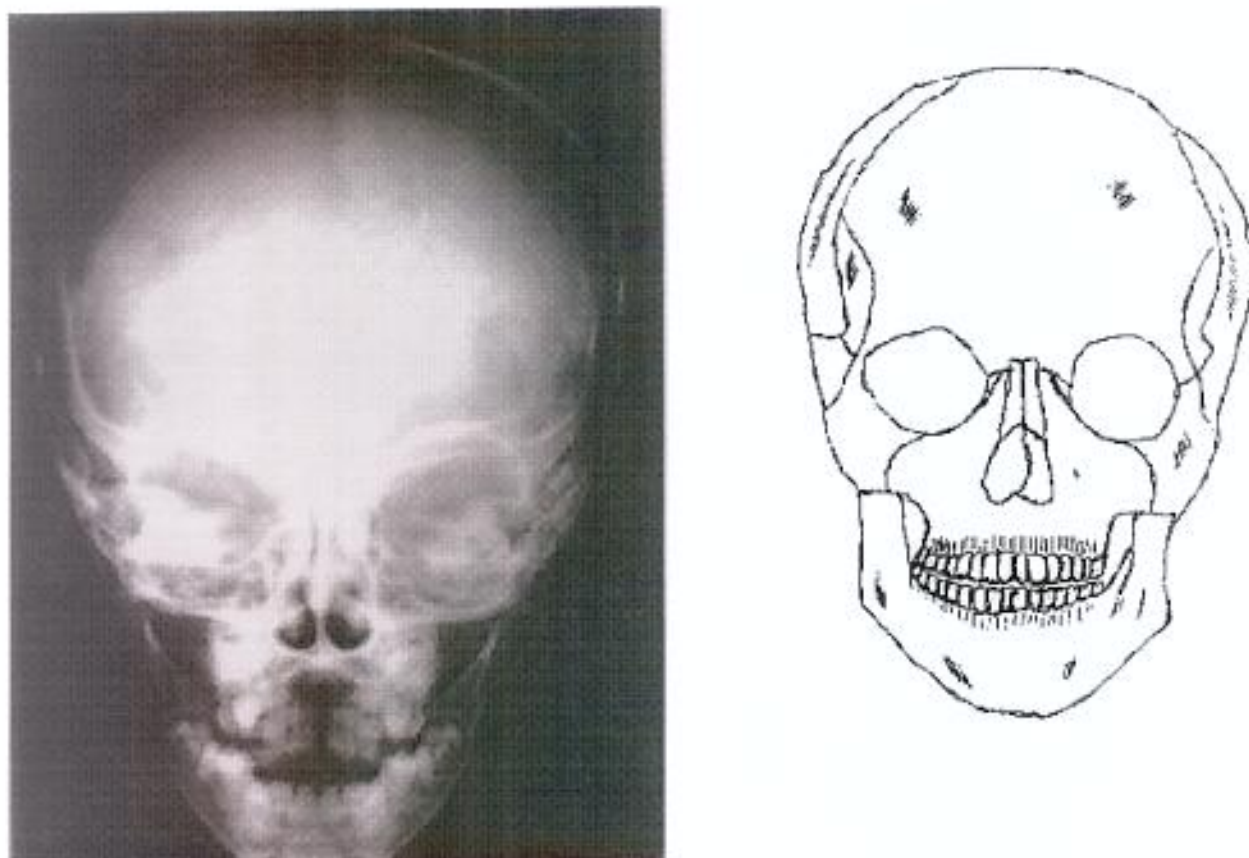


Figura 7: Foto II e esquema - incidência em posição pósterio-anterior, apresentando os ossos temporais na borda inferior do assoalho das órbitas.

Após a realização das radiografias nas duas incidências, mediram-se os diâmetros cranianos na incidência pósterio-anterior, para obter o diâmetro biparietal (figura 8), e na incidência em perfil, para obter os diâmetros fronto-occipital e altura (figura 9).

O diâmetro fronto-occipital é a medida de maior diâmetro da região frontal até a região occipital e a altura craniana é a maior medida realizada perpendicularmente a linha de base craniana, ou seja, a linha paralela ao assoalho do seio esfenoidal até a margem posterior do foramen magno, tanto para medidas de tábua a tábua externa como para medidas de tábua a tábua interna. O diâmetro biparietal é a medida de maior diâmetro entre os dois parietais, tanto de tábua a tábua externa como de tábua a tábua interna.

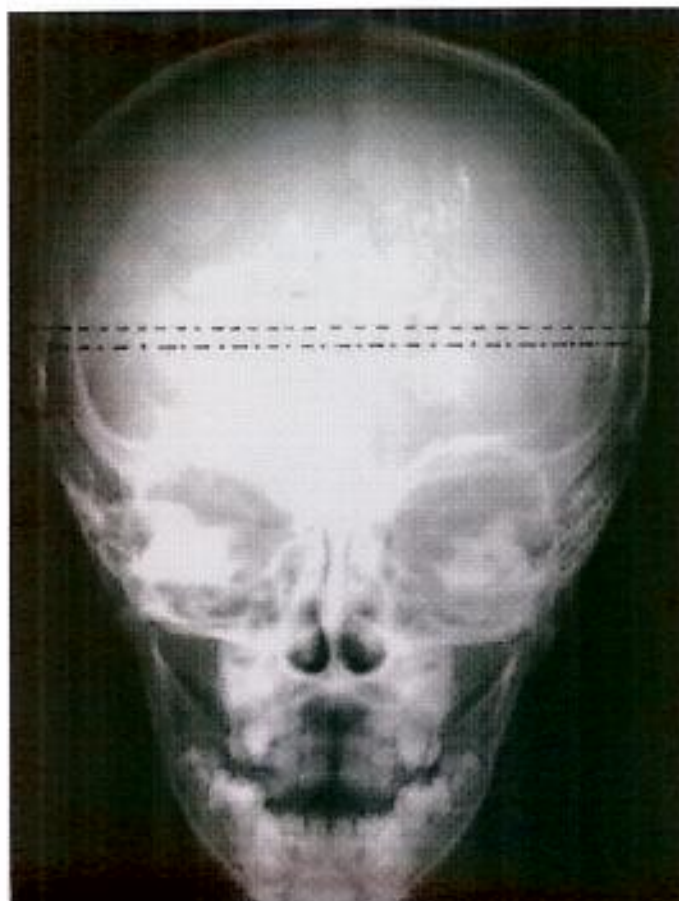


Figura 8: Diâmetro biparietal (DB-P), medido de tábua externa a tábua externa (----) e de tábua interna a tábua interna (-.-).

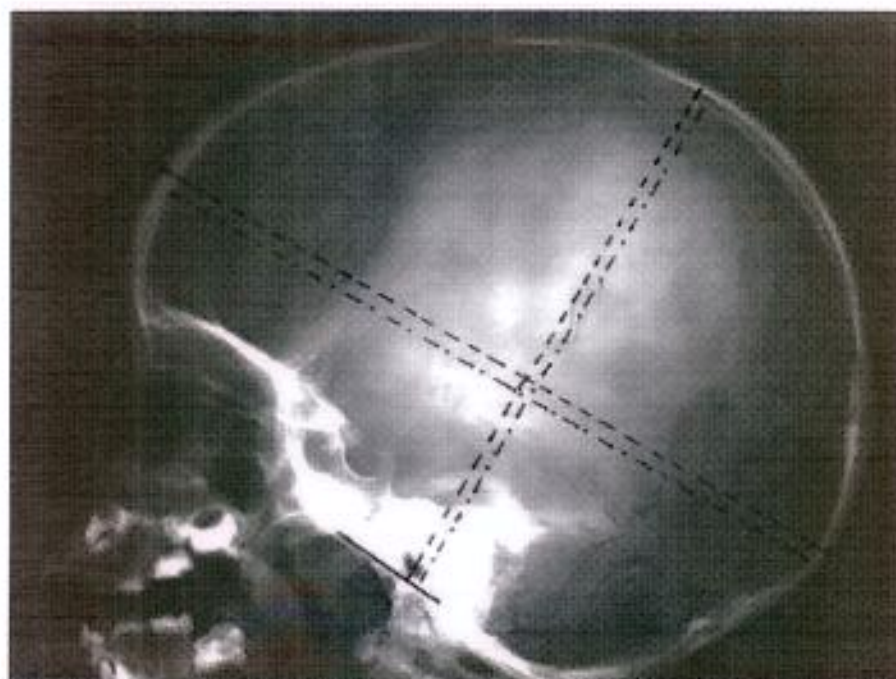


Figura 9: Diâmetros fronto-occipital e altura (DF-O e A), medidos de tábua externa a tábua externa (---) e de tábua interna a tábua interna (-.-).

Análise estatística

As mensurações dos diâmetros cranianos, segundo a metodologia de HAAS, foram realizadas por três médicos radiologistas do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. E, por método comparativo, foi realizado um estudo para amostras emparelhadas das médias desses diâmetros. Constatou-se não haver variação estatisticamente significativa em relação ao método utilizado, $p > 0,05$ (tabela 1).

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

Medida	1	2	3
Diâmetro fronto-occipital (cm)			
Média (D.P.)	19,8 (0,7)	19,9 (0,7)	20,0 (0,7)
1x2 $p= 0,159$			
1x3 $p= 0,059$			
2x3 $p= 0,285$			
Diâmetro biparietal cefálico (cm)			
Média (D.P.)	16,2 (1,0)	16,3 (0,9)	16,1 (0,9)
1x2 $p= 0,183$			
1x3 $p= 0,349$			
2x3 $p= 0,064$			
Altura cérebro (cm)			
Média (D.P.)	14,4 (0,6)	14,3 (0,6)	14,7 (1,3)
1x2 $p= 0,149$			
1x3 $p= 0,187$			
2x3 $p= 0,105$			

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

As comparações das variáveis em cada faixa etária, segundo o sexo, foram feitas através do teste “t” de Student para amostras independentes, tanto de tábua externa a tábua externa como de tábua interna a tábua interna.

Calculou-se o módulo e o índice craniano pelas variáveis já estudadas, baseadas nas

equações proposta por HAAS (1952), com a qual se equacionou o índice craniano por meio da divisão da largura pelo seu comprimento transformado em percentuais:

$$\text{Índice Craniano} = \text{Biparietal} / \text{Fronto-occipital} \times 100$$

Também se realizou um estudo para determinar o módulo craniano baseado no trabalho de HAAS (1952) pela média da soma dos três diâmetros, que equacionou o módulo cefálico como:

$$\text{Módulo craniano} = \frac{\text{Fronto-occipital} + \text{Biparietal} + \text{Altura}}{3}$$

3

Para poder comparar o perímetro craniano radiográfico estabelecido neste estudo com as medidas craniométricas dos trabalhos de outros autores, foram utilizadas as medidas radiográficas dos diâmetros biparietal e fronto-occipital. Isto porque não se dispunha das medidas craniométricas do perímetro craniano uma vez que os pacientes examinados radiograficamente, porque apresentavam edema ou hematoma subgaleal nos tecidos moles de revestimento da abóbada craniana.

Esse perímetro craniano radiográfico foi obtido pela equação:

$$\text{Perímetro craniano} = 2\pi \sqrt{\frac{\left(\frac{\text{FO}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\text{BP}}{2}\right)^2}{2}}$$

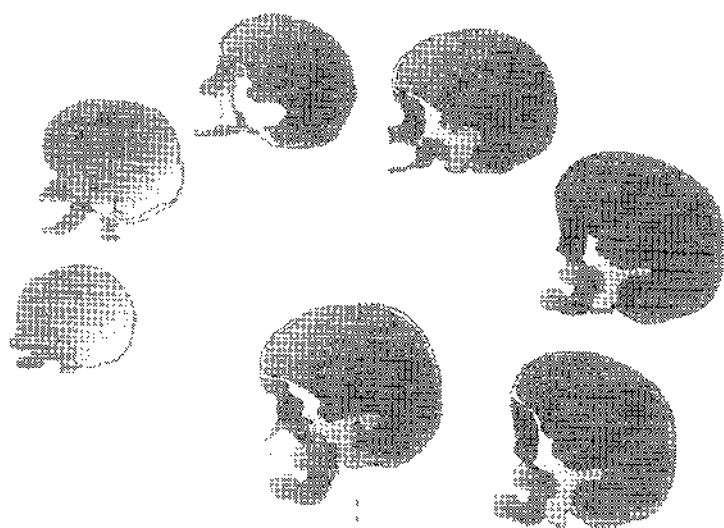
FO: Diâmetro fronto-occipital

BP: Diâmetro biparietal

Obtiveram-se os valores médios para cada faixa etária e para ambos os sexos, sendo que as variáveis em estudo foram comparadas pelo teste “t” de Student.

Após isso, foram realizados gráficos de dispersão das variáveis estudadas, segundo a idade, e gráficos de dispersão de cada variável dependente, segundo a idade transformada pelo logaritmo neperiano (ln) e modelos ajustados, por regressão linear simples.

Finalizando, realizou-se a análise de regressão linear simples, para cada uma das variáveis dependentes, segundo a idade transformada e pelo logaritmo natural (ln).



5 Resultados

A análise dos dados obtidos foi realizada com medidas tanto para tábua interna como para tábua externa e deu-se preferência às medidas de tábua interna a tábua externa porque demonstram maior proximidade do crescimento do crânio em relação ao crescimento do encéfalo.

A análise das médias das medidas do diâmetro fronto-occipital, de tábua interna a tábua externa, segundo a idade, é demonstrada na tabela 2 e as medidas relacionadas à tábua externa, segundo a idade, estão na tabela 1A, nos Anexos. Observa-se haver um maior aumento do crescimento do diâmetro fronto-occipital, com dois desvios padrões, com valores médios calculados de 3,0cm de crescimento no primeiro ano de vida. Observa-se um aumento gradativo menor do crescimento, ano a ano, com valores médios de 0,5cm de crescimento até quatro anos de idade. A partir dos cinco até os doze anos de idade, estimou-se um crescimento do diâmetro fronto-occipital com valores médios de aproximadamente 0,3cm e a partir dos treze até os dezoito anos de idade com valores médios menores que 0,2cm.

Na faixa etária de menores de três meses, o desvio padrão é de 1,2cm porque o crescimento do crânio neste período é maior, mantendo-se após esse período com desvio padrão por volta de 0,6 a 0,9cm.

Tabela 2 - Diâmetro fronto-occipital craniano (cm) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/max	n
< 3 meses	13,6	1,2	11,8/17,0	25
3 --- 6 meses	14,9	0,7	13,2/16,1	34
6 --- 9 meses	16,1	0,7	15,0/17,6	35
9 --- 12 meses	16,6	0,8	15,2/20,1	31
12 --- 18 meses	17,4	0,9	14,6/18,7	23
18 --- 24 meses	17,4	0,6	16,0/18,2	23
24 --- 30 meses	17,9	0,9	16,2/20,0	34
30 --- 36 meses	18,2	0,6	17,1/19,3	16
36 --- 42 meses	18,4	0,8	17,1/20,1	35
42 --- 48 meses	18,4	0,8	17,0/19,6	21
4 --- 5 anos	18,6	0,7	17,0/20,4	55
5 --- 6 anos	19,1	0,9	17,1/20,6	49
6 --- 7 anos	19,4	0,9	18,0/22,0	26
7 --- 8 anos	19,2	0,8	17,8/20,9	48
8 --- 9 anos	19,4	0,8	18,0/20,8	40
9 --- 10 anos	19,2	0,9	17,0/20,7	37
10 --- 11 anos	19,4	0,8	18,0/20,8	31
11 --- 12 anos	19,1	0,8	17,6/20,3	25
12 --- 13 anos	19,5	0,7	18,2/20,7	23
13 --- 14 anos	19,0	0,9	17,6/20,7	22
14 --- 15 anos	19,9	0,8	18,3/21,3	22
15 --- 16 anos	19,8	0,9	18,0/21,3	22
16 --- 17 anos	19,7	0,9	18,1/21,8	18
17 --- 18 anos	19,8	1,1	17,8/22,0	20
18 --- 19 anos	19,9	1,0	18,5/21,6	17
Total				732

Na figura 10, o gráfico referente às medidas pela média do diâmetro fronto-occipital segundo a idade em anos completos e com dois desvios padrões apresenta uma curva francamente ascendente no primeiro ano de vida, uma curva moderadamente ascendente a partir do segundo ano até os três a quatro anos de vida e, após essa idade uma curva discretamente ascendente com tendência linear, como mostra o crescimento da variável na tabela 2.

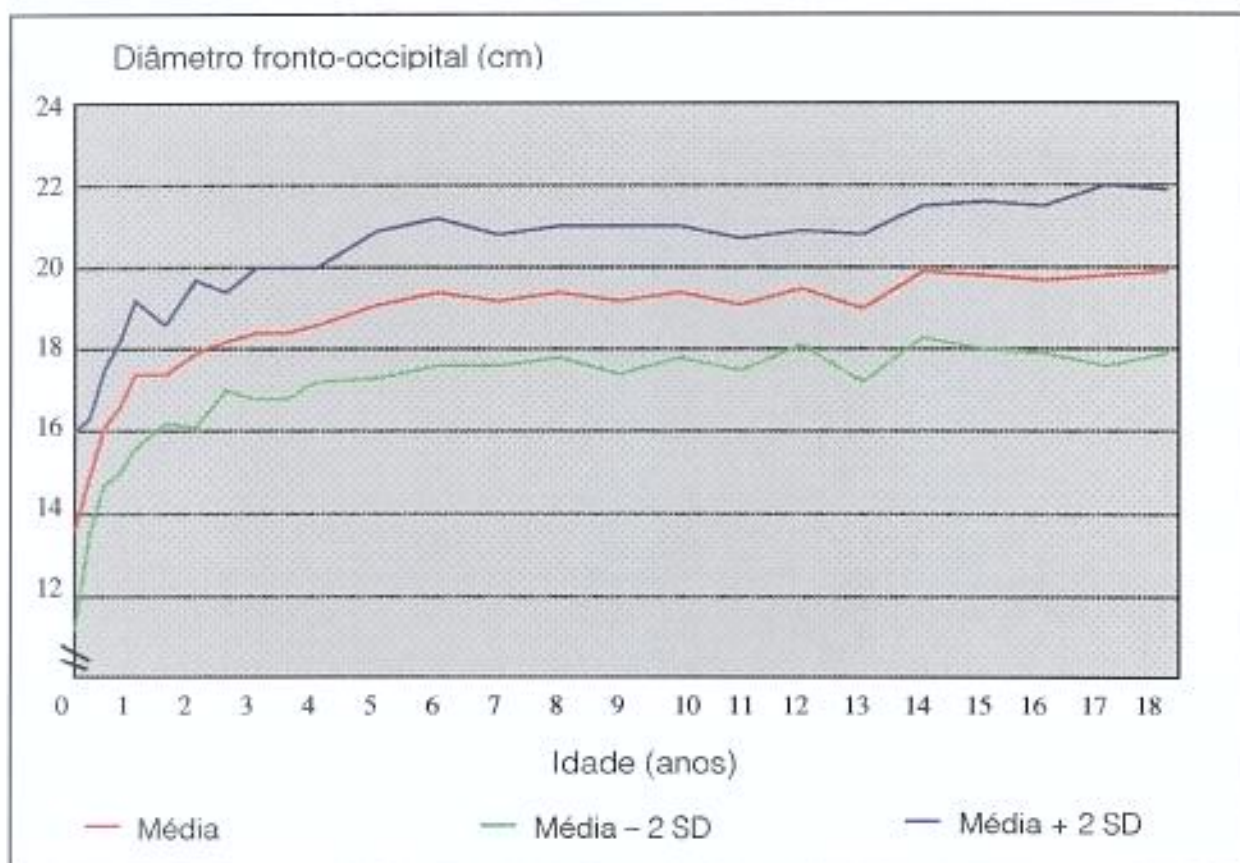


Figura 10: Diâmetro fronto-occipital craniano, segundo a idade

O estudo comparativo das médias do diâmetro fronto-occipital, em ambos os sexos e segundo a idade por medidas internas é demonstrado na tabela 3. Nela se observa um aumento do crescimento francamente progressivo no primeiro ano de vida para ambos os sexos e um aumento menor a partir do segundo ano de vida, semelhante ao da tabela 2. Na tabela 3, o sexo feminino apresenta valores do crescimento do diâmetro fronto-occipital menores em relação aos do 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 significativos estatisticamente.

Nota-se que as médias globais do diâmetro fronto-occipital não apresentam diferença significativa entre o sexo feminino e o sexo masculino quando comparadas por médias emparelhadas pelo teste "t" de Student.

Tabela 3 - Diâmetro fronto-occipital craniano (cm), segundo idade e sexo

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	n
< 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 de médias

* $p < 0,05$

$p < 0,005$

As médias das medidas do diâmetro biparietal, de tábua interna à tábua interna, segundo a idade, demonstrada na tabela 4, e de tábua externa a tábua externa (tabela 3A, em anexo), mostram que, no primeiro ano de vida, há um crescimento do diâmetro biparietal maior, de aproximadamente 2,3cm. E nas faixas etárias subsequentes, ano a ano, o crescimento é mais lento, estabilizando-se por volta dos 4 anos, com valores médios de crescimento menores que 0,4cm.

Na análise dos valores dos desvios padrões dos diâmetros fronto-occipitais, biparietais e altura, nota-se que na faixa etária dos três meses o desvio padrão é maior, isto porque o crescimento do diâmetro é mais variável nesta fase, podendo apresentar maior velocidade de crescimento que nas outras faixas etárias.

Tabela 4 - Diâmetro biparietal craniano (cm), segundo a idade

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 3 meses	11,6	1,4	8,9/16,0	25
3 --- 6 meses	12,7	0,8	10,9/14,0	34
6 --- 9 meses	13,4	0,6	12,3/15,0	35
9 --- 12 meses	13,4	0,7	11,6/14,9	31
12 --- 18 meses	14,0	0,7	12,5/15,2	23
18 --- 24 meses	13,9	0,5	13,0/15,0	23
24 --- 30 meses	14,2	0,8	12,7/16,5	34
30 --- 36 meses	14,4	0,7	13,4/15,7	16
36 --- 42 meses	14,8	0,7	13,2/16,4	35
42 --- 48 meses	15,0	0,7	13,3/16,0	21
4 --- 5 anos	15,0	0,6	13,8/15,9	55
5 --- 6 anos	15,4	0,6	13,9/16,7	49
6 --- 7 anos	15,8	0,7	14,5/17,7	26
7 --- 8 anos	15,7	0,7	14,5/17,5	48
8 --- 9 anos	15,9	0,6	14,8/17,1	40
9 --- 10 anos	15,9	0,7	14,7/17,2	37
10 --- 11 anos	15,9	0,7	14,6/17,3	31
11 --- 12 anos	16,0	0,9	14,3/17,9	25
12 --- 13 anos	15,8	0,5	15,0/16,8	23
13 --- 14 anos	15,7	0,8	14,1/17,0	22
14 --- 15 anos	16,5	0,6	15,5/17,4	22
15 --- 16 anos	16,3	0,7	15,2/17,6	22
16 --- 17 anos	16,3	0,9	15,1/17,8	18
17 --- 18 anos	16,2	0,8	14,8/18,0	20
18 --- 19 anos	16,3	0,5	15,6/17,1	17
Total				732

No gráfico das medidas médias do diâmetro biparietal, segundo a idade, com dois desvios padrões, como se observa na figura 11, nota-se uma curva de crescimento ascendente maior no primeiro ano de vida e, nas idades subsequentes, uma curva ascendente menor com tendência a se estabilizar após os quatro anos de idade, sendo semelhante ao gráfico da figura 10.

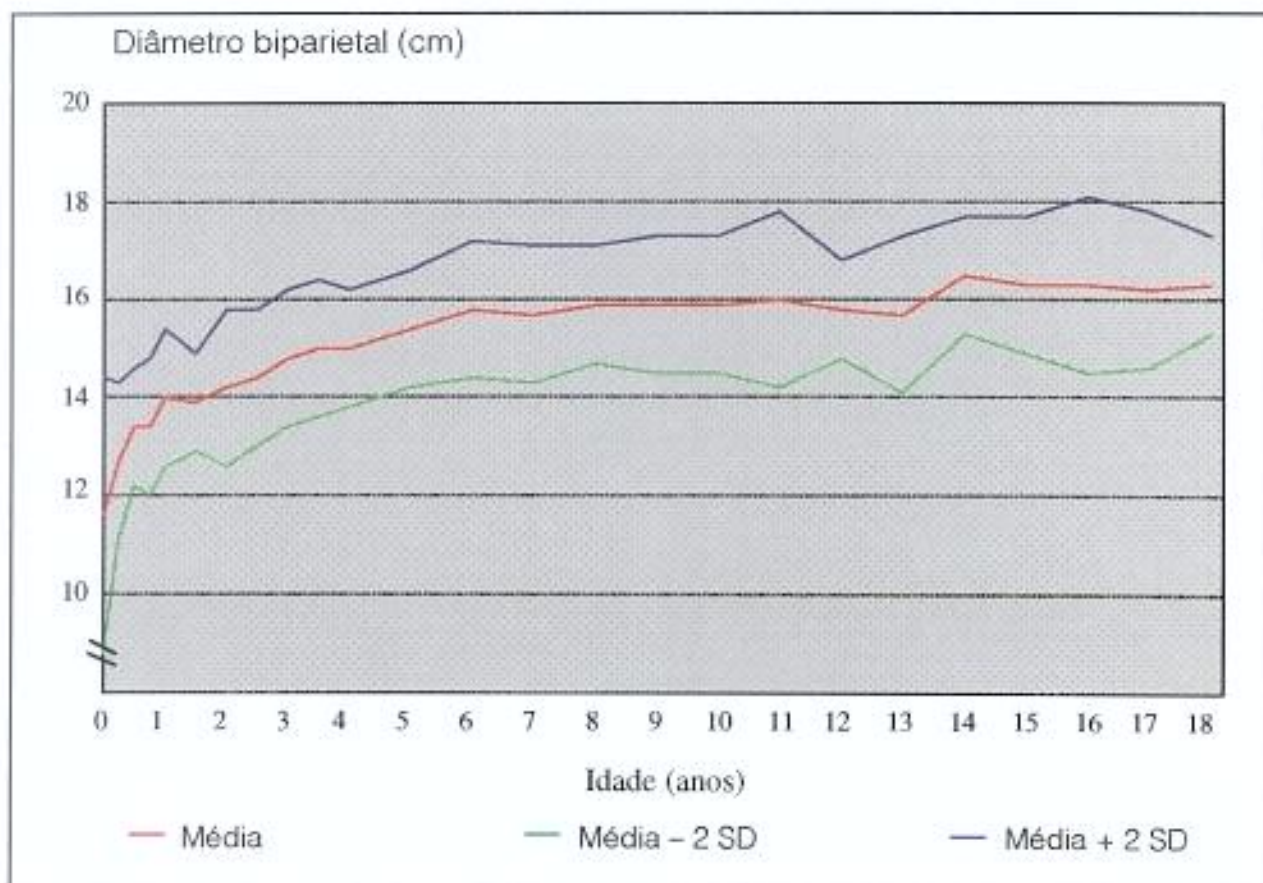


Figura 11: Diâmetro biparietal craniano, segundo a idade

Na tabela 5, referente ao diâmetro biparietal, segundo a idade e o sexo, para medidas de tábua interna a tábua interna, observa-se que as medidas são sempre menores no sexo feminino, embora com valores estatisticamente não significativos pela média global, na análise comparativa pelo método do teste "t" de Student (comparação de médias emparelhadas).

As medidas do diâmetro biparietal em ambos os sexos seguem um padrão semelhante ao estudo pela tábua externa, tabela 4A (em anexo).

Tabela 5 - Diâmetro biparietal craniano (cm), segundo a idade e o sexo

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	n
< 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 de médias

* $p < 0,05$

$p < 0,001$

As médias das medidas dos diâmetros da altura craniana, de tábua interna a tábua interna, segundo a idade, como demonstra a tabela 6, mostram ter havido, no primeiro ano de vida, um crescimento médio de aproximadamente de 1,7cm. A partir desta idade até os dezoito anos, houve um crescimento médio em torno de 0,4 a 0,3cm demonstrando que a altura apresenta um crescimento menor que do diâmetros fronto-occipital e o do biparietal.

Nota-se que o desvio padrão é maior (1,4cm) na faixa etária de menores que três meses do que nas outras faixas etárias, porque o crescimento deste diâmetro apresenta maior variabilidade das medidas.

Tabela 6 - Altura craniana (cm), segundo a idade

Idade	Média	D.P.	mín/max	n
< 3 meses	11,6	1,4	8,6/15,0	25
3 --- 6 meses	12,6	0,7	11,2/13,8	34
6 --- 9 meses	13,1	0,6	11,9/14,4	35
9 --- 12 meses	13,3	0,8	12,0/16,2	31
12 --- 18 meses	13,4	0,6	12,2/14,7	23
18 --- 24 meses	13,8	0,6	12,8/14,7	23
24 --- 30 meses	14,1	0,8	12,4/16,4	34
30 --- 36 meses	13,9	0,3	13,3/14,5	16
36 --- 42 meses	14,4	0,5	13,0/15,5	35
42 --- 48 meses	14,4	0,6	13,1/15,3	21
4 --- 5 anos	14,5	0,7	12,7/15,8	55
5 --- 6 anos	15,0	0,6	13,1/16,0	49
6 --- 7 anos	15,2	0,6	13,6/16,0	26
7 --- 8 anos	15,2	0,8	13,0/16,5	48
8 --- 9 anos	15,3	0,8	13,8/16,5	40
9 --- 10 anos	15,4	0,7	13,3/16,2	37
10 --- 11 anos	15,3	0,6	13,8/16,3	31
11 --- 12 anos	14,9	0,8	13,4/16,3	25
12 --- 13 anos	15,3	0,5	14,3/16,4	23
13 --- 14 anos	14,8	0,8	13,0/15,9	22
14 --- 15 anos	15,4	0,6	13,8/16,4	22
15 --- 16 anos	15,6	0,7	14,1/16,7	22
16 --- 17 anos	15,8	0,8	14,0/17,0	18
17 --- 18 anos	15,7	0,8	14,0/16,9	20
18 --- 19 anos	16,1	0,9	14,3/17,3	17
Total				732

Na figura 12, o gráfico das medidas da altura craniana apresenta uma curva francamente ascendente no primeiro ano de vida e uma curva de menor ascensão nos anos subsequentes, mostrando que essas variáveis se comportam de maneira semelhante em relação ao crescimento dos outros dois diâmetros estudados.

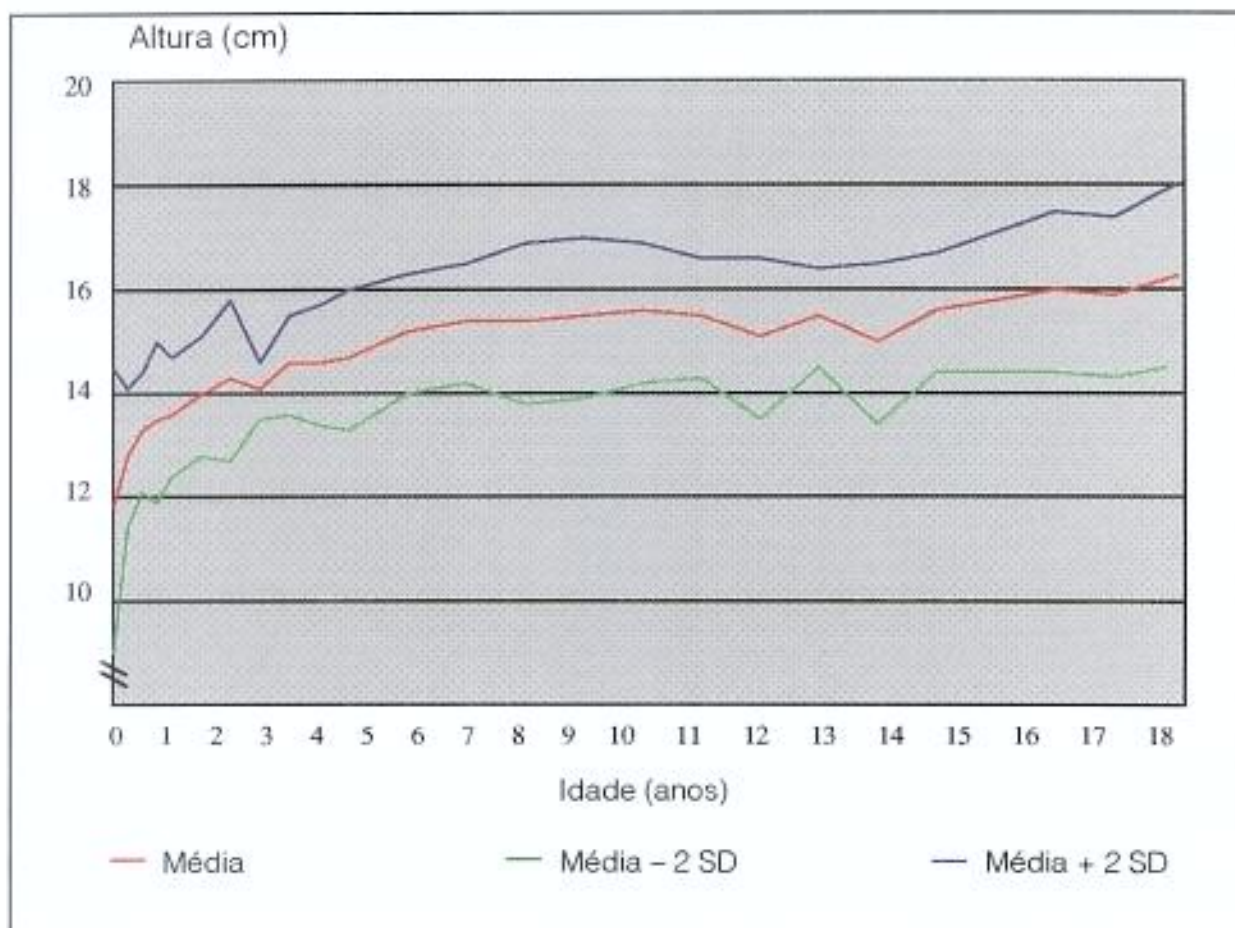


Figura 12: Altura craniana, segundo a idade

Na tabela 7, observa-se que a altura, em comparação à análise das médias, segundo a idade e o sexo, para medidas de tábua interna a tábua interna, sofre um aumento no primeiro ano de vida para ambos os sexos e um aumento menor a partir do segundo ano de vida que se estabiliza dos quatro anos de idade em diante. Os valores médios do crescimento do diâmetro da altura craniana no sexo feminino são menores do que no sexo masculino, mas apresentam resultado sem valor significativo no estudo comparativo das médias globais entre os dois sexos, analisadas pelo teste "t" de Student, para comparação de médias.

Tabela 7 - Altura craniana (cm) , segundo a idade e o sexo

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	n
< 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 de médias

* $p < 0,05$

Os três diâmetros cranianos referendados neste estudo sofrem um crescimento maior no primeiro ano de vida, sendo que o diâmetro fronto-occipital apresenta maior crescimento.

A tabela 8 apresenta as médias do módulo craniano calculadas pela média da soma dos diâmetros cranianos e divididos por três, segundo o trabalho de HAAS. No primeiro ano de vida os valores das médias apresentam um aumento maior e, posteriormente, um aumento menor até os 4 anos de idade, estabilizando-se a partir desta idade até os dezoito anos.

Como o módulo craniano é a média da soma dos três diâmetros, medidos de tábua interna a tábua interna, ele se comporta do mesmo modo que o crescimento dos diâmetros.

Tabela 8 - Módulo craniano (cm), segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/máx	n
< 3 meses	12,3	1,3	9,8/16,0	25
3 --- 6 meses	13,4	0,6	12,2/14,2	34
6 --- 9 meses	14,2	0,5	13,3/15,4	35
9 --- 12 meses	14,4	0,7	13,5/17,1	31
12 --- 18 meses	15,0	0,6	13,4/15,9	23
18 --- 24 meses	15,0	0,4	14,3/15,7	23
24 --- 30 meses	15,4	0,7	13,9/17,6	34
30 --- 36 meses	15,5	0,5	14,9/16,4	16
36 --- 42 meses	15,9	0,5	14,4/16,6	35
42 --- 48 meses	15,9	0,6	14,8/16,9	21
4 --- 5 anos	16,1	0,5	14,9/17,1	55
5 --- 6 anos	16,5	0,5	15,2/17,5	49
6 --- 7 anos	16,8	0,5	15,6/18,4	26
7 --- 8 anos	16,7	0,6	15,2/18,0	48
8 --- 9 anos	16,9	0,5	15,6/17,8	40
9 --- 10 anos	16,8	0,6	15,1/17,7	37
10 --- 11 anos	16,9	0,5	15,8/17,9	31
11 --- 12 anos	16,7	0,5	15,3/17,5	25
12 --- 13 anos	16,9	0,4	16,1/17,5	23
13 --- 14 anos	16,5	0,6	15,3/17,7	22
14 --- 15 anos	17,3	0,5	15,9/18,0	22
15 --- 16 anos	17,2	0,6	16,3/18,0	22
16 --- 17 anos	17,3	0,7	16,0/18,4	18
17 --- 18 anos	17,2	0,7	16,1/18,6	20
18 --- 19 anos	17,4	0,6	16,6/18,4	17
Total				732

O gráfico que demonstra a curva de crescimento do módulo craniano, na figura 13, apresenta uma curva ascendente moderadamente progressiva no primeiro ano de vida com estabilização nas idades subsequentes, para dois desvios padrões.

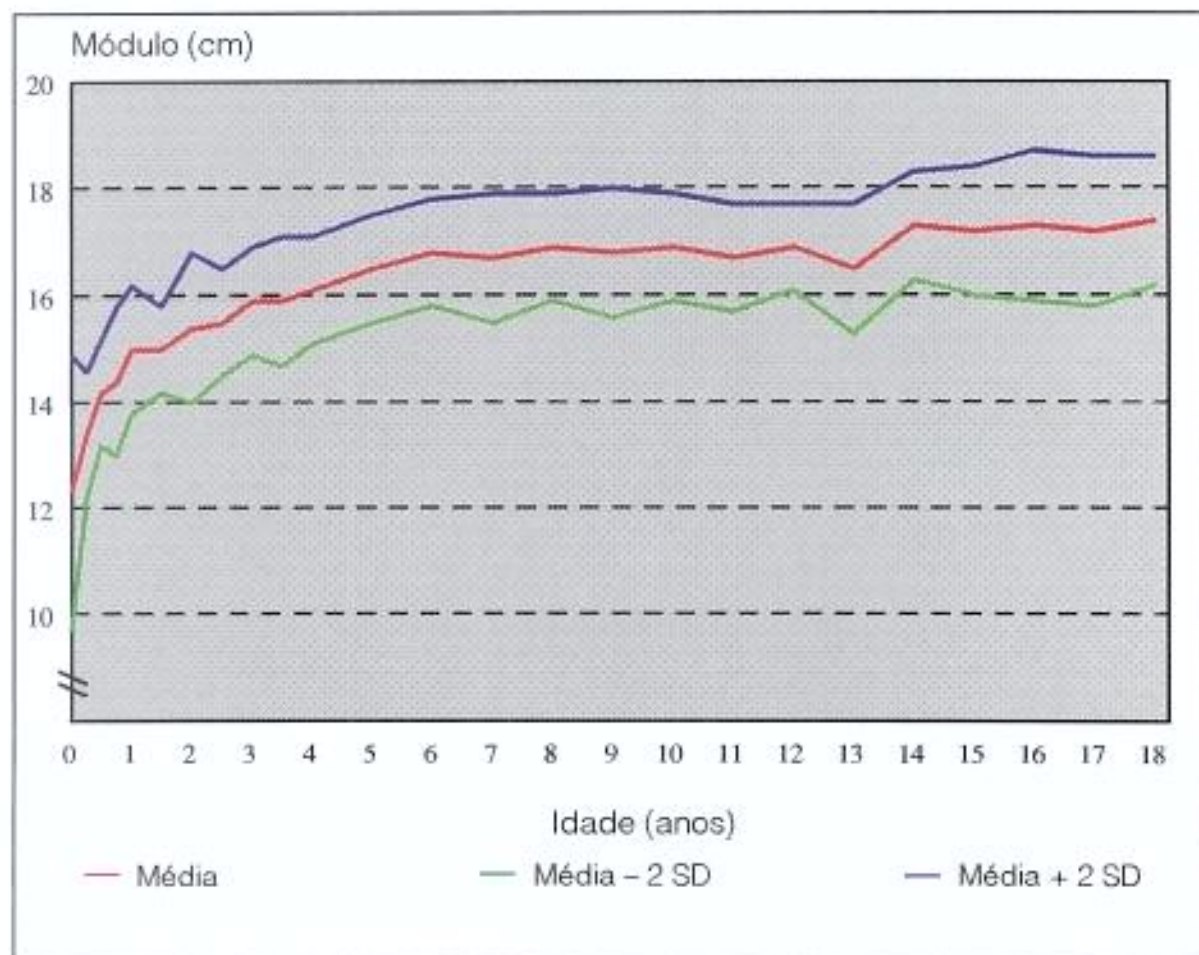


Figura 13: Módulo craniano (cm), segundo a idade

A tabela 9 demonstra a comparação de médias do módulo craniano, segundo a idade e o sexo, com medidas da tábua interna a tábua interna. Observa-se que a média do módulo craniano é menor no sexo feminino do que no sexo masculino, analisado pelo teste “t” de Student, para comparação de médias emparelhadas, mas o crescimento se verifica igual ao do sexo masculino em relação a todas as faixas etárias. A análise estatística mostra não haver valor significativo.

Tabela 9 - Módulo craniano (cm), segundo a idade e o sexo

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	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 de médias

* $p < 0,05$ ## $p < 0,005$

O índice craniano, segundo a idade, demonstrado na tabela 10, foi baseado pela equação do índice cefálico proposta por HAAS (1952), pelas medidas de tábua interna a tábua interna. Nela 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 4 a 5 anos e a partir daí se estabiliza.

Tal fato se explica porque, durante o primeiro ano de vida, o crescimento do diâmetro fronto-occipital é maior do que o crescimento do diâmetro biparietal, que apresenta um crescimento mais lento, e com isso, o índice craniano apresenta valores decrescentes neste período.

Após o primeiro ano de vida, o diâmetro fronto-occipital apresenta um aumento menor ano a ano, visto que o aumento do diâmetro biparietal se mantém estável proporcionando valores médios mais constantes.

Desta forma, percebe-se que o índice craniano é mais sensível para o primeiro ano de vida.

Tabela 10 - Índice craniano (%), segundo a idade

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 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

Na figura 14, a representação gráfica do índice craniano, com variabilidade das médias para dois desvios padrões, apresenta uma curva com queda vertiginosa no primeiro ano de vida, que se estabiliza linearmente até a idade de dezoito anos.

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 uma velocidade de crescimento maior que os demais diâmetros.

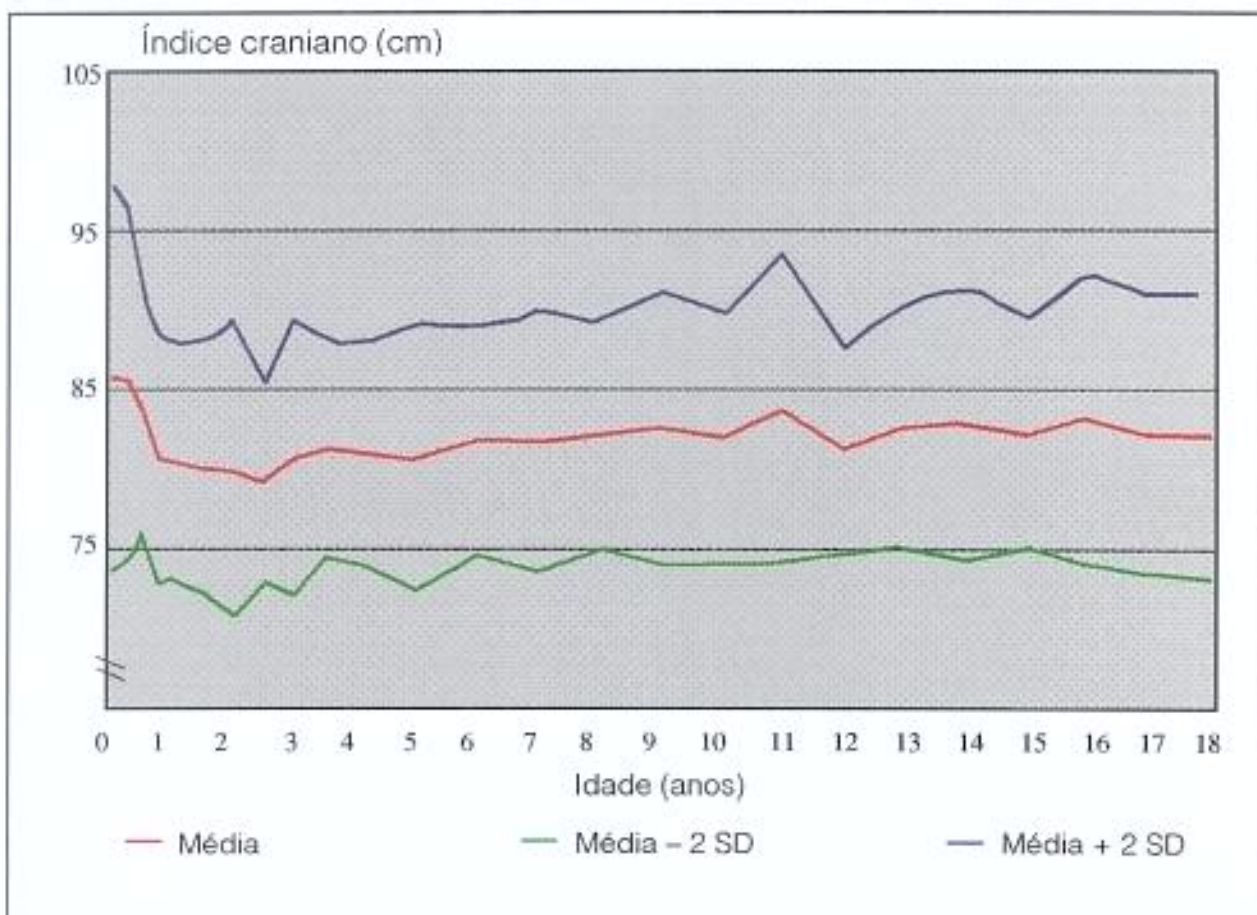


Figura 14: Índice craniano (%), segundo a idade

O índice craniano, segundo a idade e o sexo, demonstrado na tabela 11, apresenta uma diminuição nos valores até a idade de 3 a 4 anos e, após essa faixa etária, mantém-se numa distribuição linear constante. Isso acontece devido ao crescimento em desproporção dos diâmetros cranianos, sendo que é maior o crescimento nos diâmetros fronto-occipitais do que nos diâmetros biparietais, para ambos os sexos. E os valores médios dos índices cranianos para ambos os sexos não apresentam diferença significativa nas diferentes faixas etárias, quando se faz a comparação pelas médias emparelhadas (teste "t" de Student).

Tabela 11 - Índice craniano (%), segundo a idade e o sexo

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	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	5,2	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 de médias $p < 0,05$

O estudo do perímetro craniano radiográfico com as medidas dos diâmetros biparietal e fronto-occipital, tanto para medidas de tábua interna a tábua interna (tabela 12) como de tábua externa a tábua externa (tabela 13), foi realizado para avaliar qual das medidas se aproxima das medidas craniométricas do perímetro craniano. As tabelas 12 e 13 mostram que o perímetro craniano tem um aumento progressivo nos quatro primeiros anos de vida e que após essa idade, ano

a ano, este aumento vai apresentando valores menores de crescimento, estabilizando-se antes no sexo feminino, por volta dos 11 a 12 anos, e no sexo masculino, por volta dos 13 a 14 anos, com estudo da variabilidade das médias.

Tabela 12 - Perímetro craniano (cm), segundo a idade, medidas internas

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 3 meses	39,7	3,9	33,2/51,9	25
3 --- 6 meses	43,5	1,9	39,9/46,8	34
6 --- 9 meses	46,5	1,7	43,7/50,8	35
9 --- 12 meses	47,4	2,1	43,5/55,6	31
12 --- 18 meses	49,7	2,3	42,7/52,8	23
18 --- 24 meses	49,5	1,2	47,2/51,3	23
24 --- 30 meses	50,8	2,3	46,6/57,6	34
30 --- 36 meses	51,6	1,8	49,1/55,3	16
36 --- 42 meses	52,5	1,8	48,0/56,1	35
42 --- 48 meses	52,7	2,0	48,7/56,0	21
4 --- 5 anos	53,1	1,7	48,6/57,2	55
5 --- 6 anos	54,6	1,8	50,5/57,9	49
6 --- 7 anos	55,5	2,1	52,2/61,9	26
7 --- 8 anos	55,2	2,0	51,3/59,8	48
8 --- 9 anos	55,7	1,8	51,9/59,6	40
9 --- 10 anos	55,4	2,1	49,9/58,5	37
10 --- 11 anos	55,8	1,9	51,8/59,2	31
11 --- 12 anos	55,3	2,0	50,8/58,5	25
12 --- 13 anos	55,7	1,5	53,5/57,8	23
13 --- 14 anos	54,9	2,3	51,0/58,9	22
14 --- 15 anos	57,5	1,8	53,6/60,6	22
15 --- 16 anos	57,0	2,3	52,5/60,4	22
16 --- 17 anos	56,8	2,3	52,5/61,8	18
17 --- 18 anos	56,9	2,6	51,4/62,9	20
18 --- 19 anos	57,0	1,9	53,7/60,1	17
Total				732

A tabela 13 apresenta as médias dos perímetros cranianos de tábua externa a tábua externa e os valores são discretamente maiores do que na tabela 12, devido à espessura da calota craniana.

Tabela 13 - Perímetro craniano (cm), segundo a idade, medidas externas

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 3 meses	41,2	4,1	34,3/53,5	25
3 --- 6 meses	45,5	1,9	42,0/48,6	34
6 --- 9 meses	48,8	2,0	45,5/54,8	35
9 --- 12 meses	49,5	1,5	46,0/51,8	31
12 --- 18 meses	52,1	2,6	45,1/56,3	23
18 --- 24 meses	52,1	1,4	48,9/54,2	23
24 --- 30 meses	53,7	2,2	49,9/60,5	34
30 --- 36 meses	54,0	1,7	51,5/58,4	16
36 --- 42 meses	55,3	1,9	50,7/59,2	35
42 --- 48 meses	55,8	1,9	52,7/58,9	21
4 --- 5 anos	56,0	1,8	51,9/60,6	55
5 --- 6 anos	56,9	1,7	53,0/60,4	49
6 --- 7 anos	57,8	2,1	54,4/63,9	26
7 --- 8 anos	57,6	2,0	53,3/61,8	48
8 --- 9 anos	58,0	1,7	53,9/61,8	40
9 --- 10 anos	57,7	2,0	52,5/61,3	37
10 --- 11 anos	58,5	2,0	53,8/62,2	31
11 --- 12 anos	58,1	2,0	54,1/61,5	25
12 --- 13 anos	58,7	1,7	55,7/61,6	23
13 --- 14 anos	58,3	2,4	54,1/62,3	22
14 --- 15 anos	60,6	1,7	56,7/63,1	22
15 --- 16 anos	59,8	2,3	54,7/63,0	22
16 --- 17 anos	60,1	2,7	55,1/65,8	18
17 --- 18 anos	60,0	2,6	53,4/65,7	20
18 --- 19 anos	60,7	1,8	57,1/63,8	17
Total				732

A figura 15 referente à distribuição gráfica do perímetro craniano, segundo a idade, apresenta uma curva francamente ascendente do perímetro craniano até o primeiro ano de vida e uma curva moderadamente ascendente até o terceiro e o quarto ano de vida. A partir daí se estabiliza, mantendo-se um padrão de curva linear mais constante, semelhante aos dos diâmetros estudados.

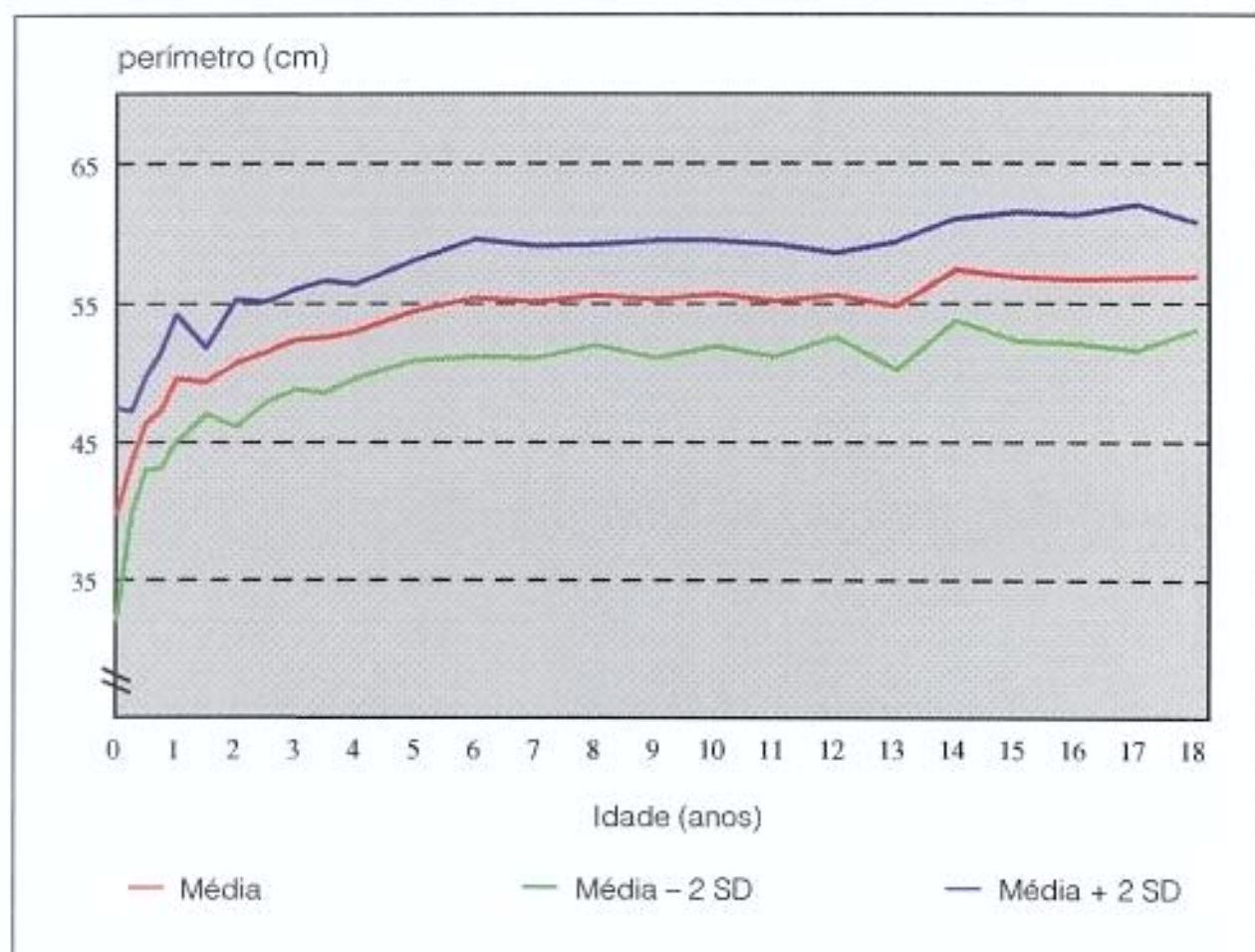


Figura 15: Perímetro craniano, segundo a idade

O perímetro craniano por método radiográfico, segundo a idade e para ambos os sexos, tanto para medidas internas (tabela 14), como para medidas externas (tabela 15) de tábua a tábua craniana apresentado neste estudo é menor no sexo feminino do que no sexo masculino, mas suas curvas de crescimento apresentam-se da mesma forma para ambos os sexos e não existe um aumento estatisticamente significativo para os valores médios comparados pelo teste “t” de Student.

Tabela 14 - Perímetro craniano (cm), segundo a idade e o sexo, medidas internas

Idade Média	Masculino			Feminino		
		D.P.	n	Média	D.P.	n
< 3 meses	40,7	4,0	12	38,8	3,7	13
3 --- 6 meses	43,6	1,8	18	43,4	2,1	16
6 --- 9 meses	46,7	1,2	14	46,3	2,0	21
9 --- 12 meses	47,3	1,7	18	47,6	2,7	13
12 --- 18 meses	50,3	1,4	13	48,9	3,0	10
18 --- 24 meses	49,5	1,3	15	49,5	1,2	8
24 --- 30 meses	51,2	2,4	19	50,2	2,2	15
30 --- 36 meses	52,3	1,8	7	51,1	1,7	9
36 --- 42 meses	52,9	1,6	19	52,0	1,9	16
42 --- 48 meses	53,4	2,5	9	52,2	1,5	12
4 --- 5 anos	53,2	1,7	37	52,9	1,7	18
5 --- 6 anos	55,4	1,6	28	53,6	1,6	21 ##
6 --- 7 anos	55,9	2,2	21	54,0	0,7	5 ##
7 --- 8 anos	55,3	2,1	29	54,9	2,0	19
8 --- 9 anos	56,2	1,8	22	55,2	1,7	18
9 --- 10 anos	56,4	1,5	19	54,4	2,2	18 ##
10 --- 11 anos	56,1	2,0	24	55,0	1,5	7
11 --- 12 anos	55,2	2,1	14	55,5	2,0	11
12 --- 13 anos	55,6	1,6	14	55,9	1,5	9
13 --- 14 anos	56,1	2,2	11	53,7	1,9	11 *
14 --- 15 anos	58,2	1,4	16	55,7	1,2	6 ##
15 --- 16 anos	57,6	2,0	14	56,0	2,4	8
16 --- 17 anos	57,6	2,3	11	55,7	2,0	7
17 --- 18 anos	57,2	2,0	14	56,2	3,8	6
18 --- 19 anos	57,6	1,7	10	56,2	1,8	7
Total			428			304

Teste "t" de Student para comparação de médias

* $p < 0,05$ / + $p < 0,01$

Tabela 15 - Perímetro craniano (cm), segundo a idade e o sexo, medidas externas

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	n
< 3 meses	42,3	4,2	12	40,1	3,9	13
3 --- 6 meses	45,6	1,9	18	45,4	2,0	16
6 --- 9 meses	48,9	1,6	14	48,6	2,3	21
9 --- 12 meses	49,5	1,7	18	49,4	1,3	13
12 --- 18 meses	52,6	1,6	13	51,3	3,4	10
18 --- 24 meses	52,0	1,6	15	52,3	1,1	8
24 --- 30 meses	54,0	2,3	19	53,4	2,1	15
30 --- 36 meses	54,7	2,1	7	53,5	1,3	9
36 --- 42 meses	55,7	1,8	19	54,8	2,0	16
42 --- 48 meses	56,5	2,3	9	55,3	1,3	12
4 --- 5 anos	56,2	1,9	37	55,7	1,5	18
5 --- 6 anos	57,6	1,6	28	56,1	1,3	21 ##
6 --- 7 anos	58,2	2,1	21	56,1	1,1	5 *
7 --- 8 anos	57,9	1,9	29	57,1	2,0	19
8 --- 9 anos	58,4	1,5	22	57,4	1,8	18
9 --- 10 anos	58,6	1,4	19	56,8	2,1	18 ##
10 --- 11 anos	58,8	2,0	24	57,2	1,8	7
11 --- 12 anos	57,8	2,0	14	58,6	1,8	11
12 --- 13 anos	58,7	1,7	14	58,8	1,7	9
13 --- 14 anos	59,6	2,0	11	57,1	2,1	11 *
14 --- 15 anos	61,2	1,4	16	59,11,3	6 +	
15 --- 16 anos	60,4	1,9	14	58,8	2,6	8
16 --- 17 anos	61,2	2,5	11	58,3	2,0	7 *
17 --- 18 anos	60,5	1,6	14	59,0	4,0	6
18 --- 19 anos	61,6	1,5	10	59,4	1,2	7 +
Total			428			304

Teste "t" de Student para comparação de médias

* $p < 0,05$ + $p < 0,01$ ## $p < 0,005$

A figura 16 mostra o comportamento das curvas de crescimento do perímetro craniano para ambos os sexos. Apesar de, a curva de crescimento do sexo feminino apresentar valores médios menores em comparação com os do sexo masculino, o comportamento da curva de crescimento é semelhante.

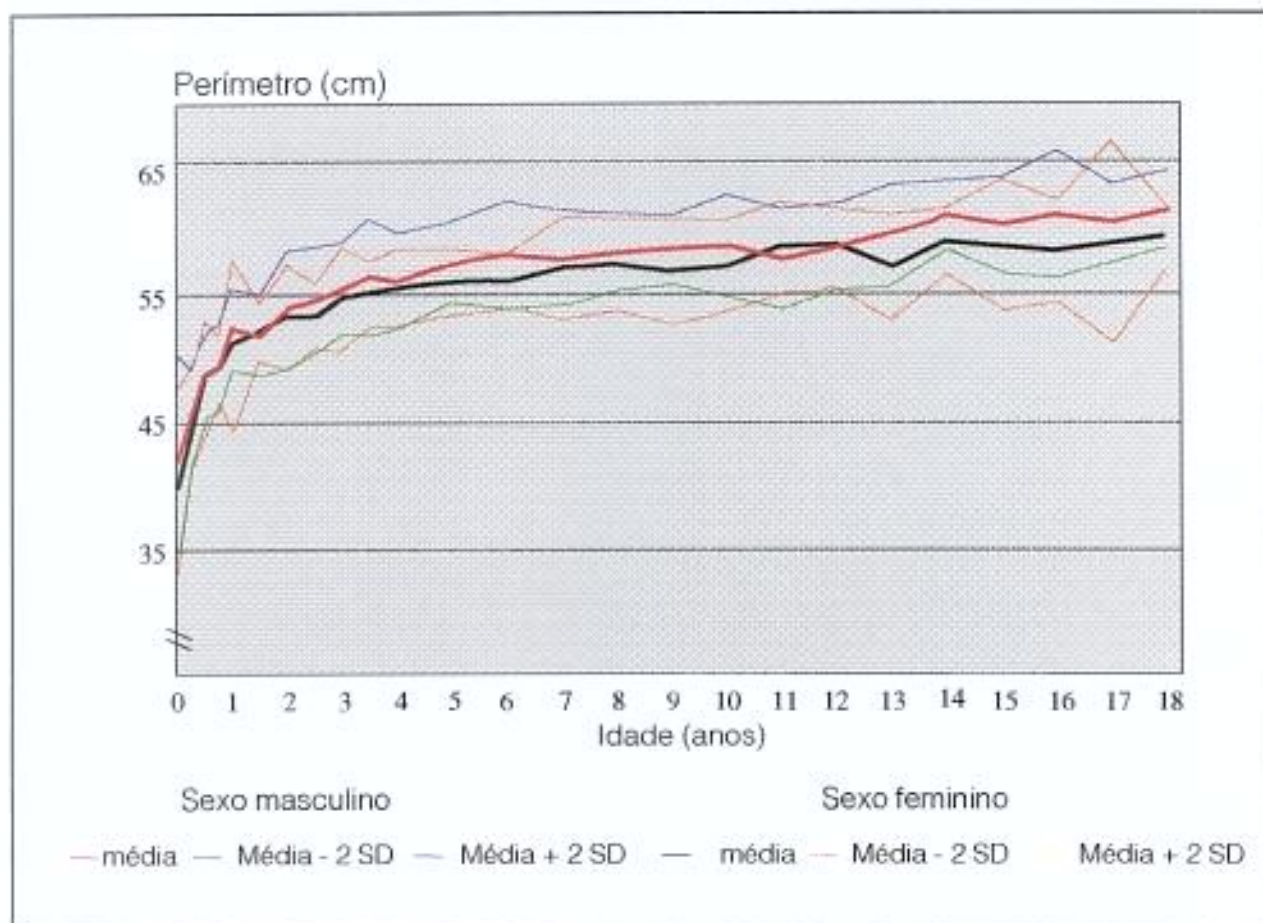


Figura 16: Perímetro craniano (cm), ambos os sexos

No ajuste de regressão linear simples para as variáveis dependentes, ou seja, os diâmetros fronto-occipital, biparietal, altura, módulo e perímetro cranianos, de medidas de tábua interna a tábua interna, apresentados na tabela 16, nota-se que todas as variáveis estudadas apresentam um coeficiente angular próximo a 1,0, sendo este coeficiente com maior estimativa para o diâmetro fronto-occipital. O coeficiente de correlação (r) para o estudo das diversas variáveis, com a idade transformada em logaritmo neperiano ($\ln$), também apresenta valores próximos a 1,0 apresentam portanto, valor significativo.

Tabela 16 - Ajustes de regressão linear simples para as variáveis dependentes - diâmetro fronto-occipital, biparietal, altura, módulo e perímetro craniano

Variável	Coef.	E.P.coef.	p	r
Diâmetro fronto-occipital				
Ln (Idade)	1,0996	0,0226	<0,0001	0,8746
Constante	10,3762	0,1666	<0,0001	
Diâmetro bi-parietal craniano				
Ln (Idade)	0,8608	0,0188	<0,0001	0,8615
Constante	8,7721	0,1387	<0,0001	
Ln (Idade)	0,7387	0,0190	<0,0001	0,8207
Constante	9,1783	0,1406	<0,0001	
Módulo craniano				
Ln (Idade)	0,8997	0,0156	<0,0001	0,9054
Constante	9,4422	0,1153	<0,0001	
Perímetro craniano				
Ln (Idade)	3,0994	0,0547	<0,0001	0,9026
Constante	30,2118	0,4041	<0,0001	

Coef. : Coeficiente estimado

E.P. coef. : Erro padrão do coeficiente estimado

p : Nível descritivo

r : Coeficiente de correlação

Variável idade em dias

As figuras de 17 a 21, mostram os gráficos de distribuição dos diâmetros fronto-occipital, biparietal, altura, tamanho e perímetro craniano, segundo a idade transformada pelo logaritmo neperiano (Ln) e modelo ajustado. Esta análise serve para ajustar as curvas a uma reta e constata-se ter havido um aumento linear e progressivo das variáveis estudadas. Ou seja, todos os diâmetros têm um aumento médio linear progressivo, sendo que o diâmetro fronto-occipital obteve um crescimento maior em relação ao diâmetros biparietal e à altura.

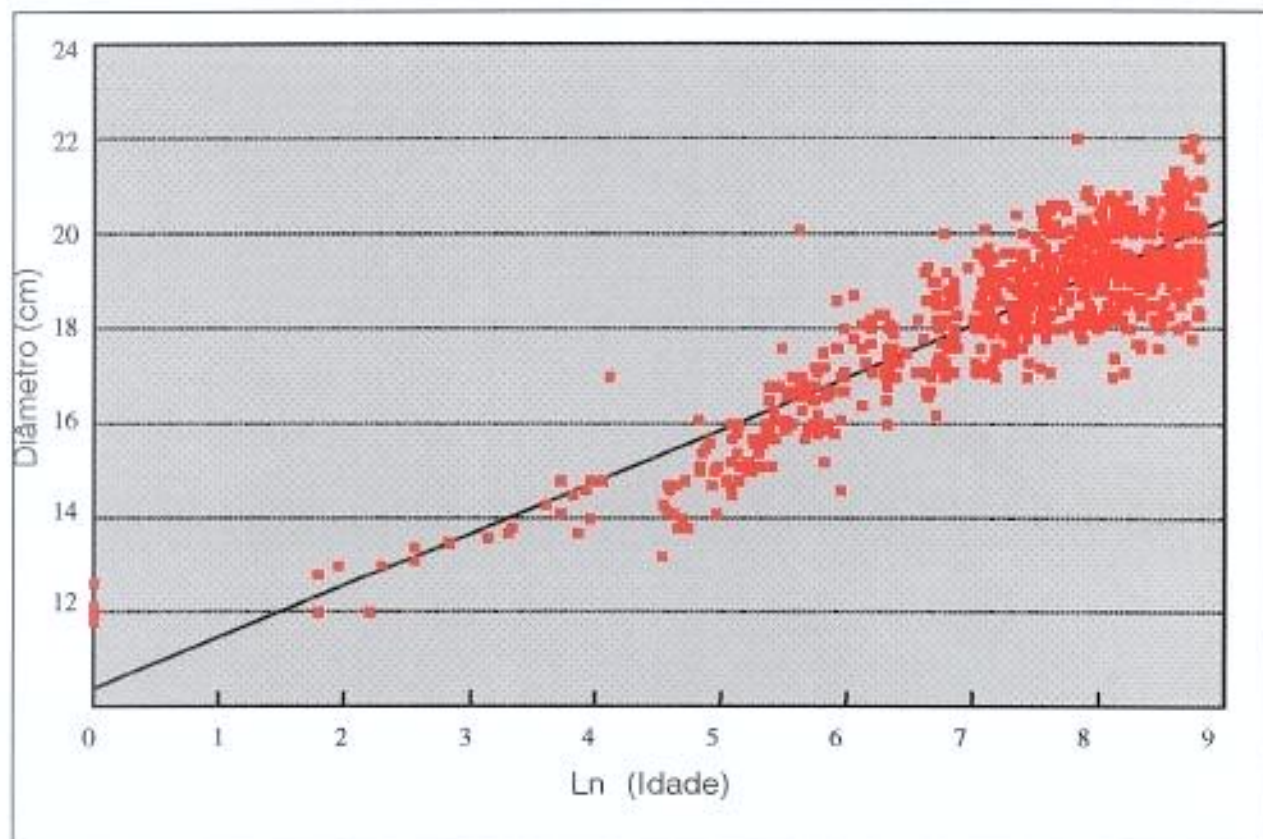


Figura 17: Distribuição gráfica com ajuste linear do diâmetro fronto-occipital, segundo a idade transformada (medidas internas).

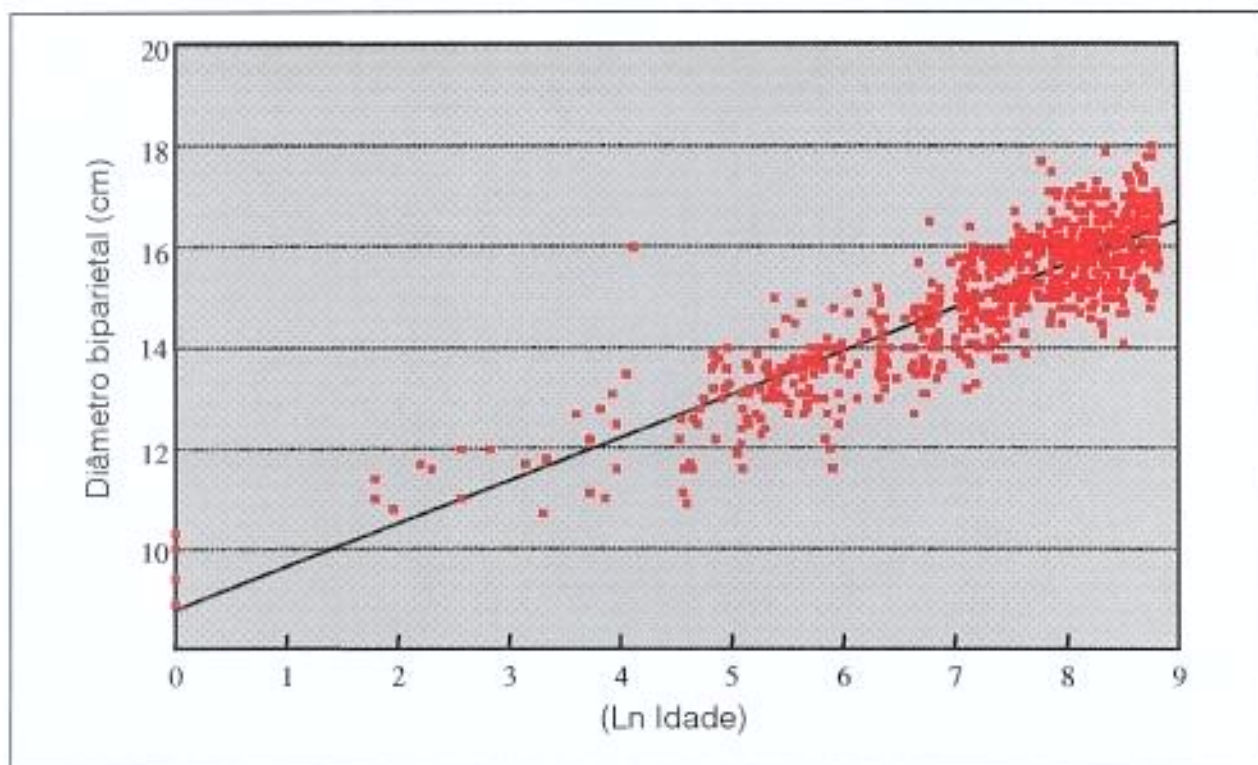


Figura 18: Distribuição gráfica com ajuste linear do diâmetro biparietal, segundo a idade transformada.

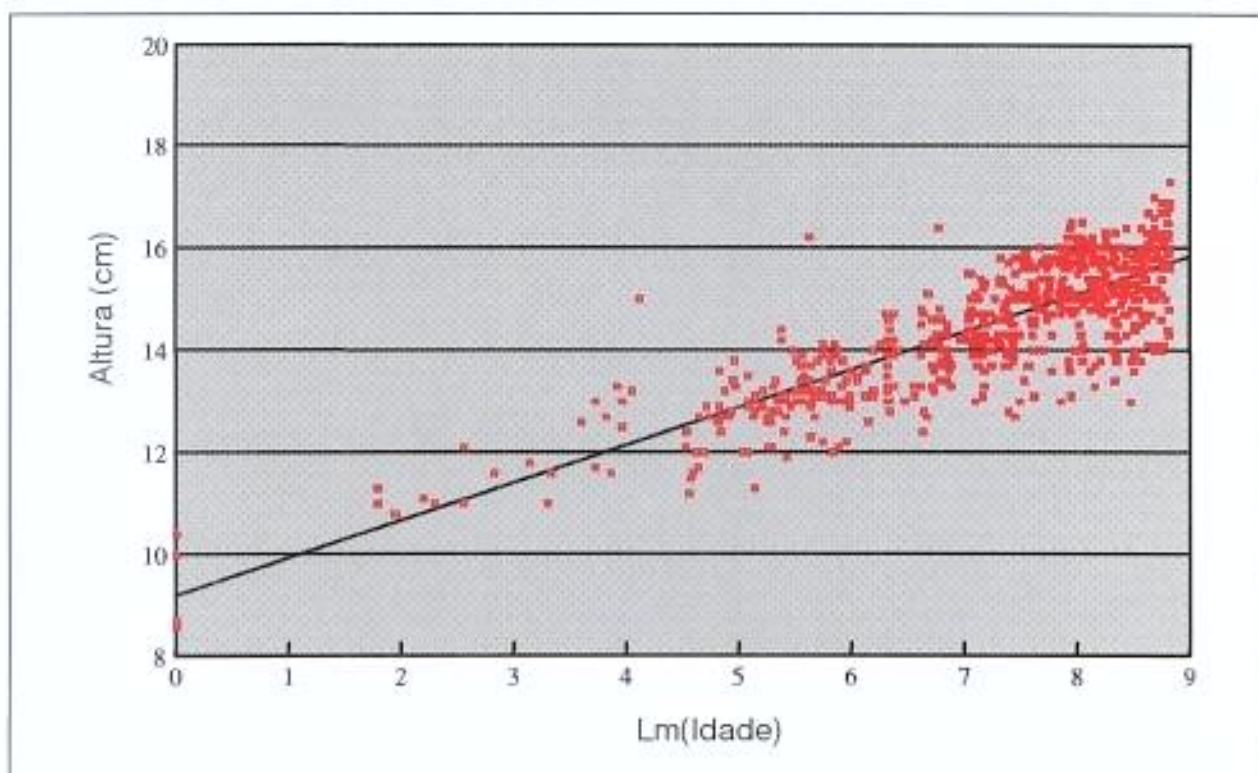


Figura 19: Distribuição gráfica com ajuste linear da altura craniana, segundo a idade transformada.

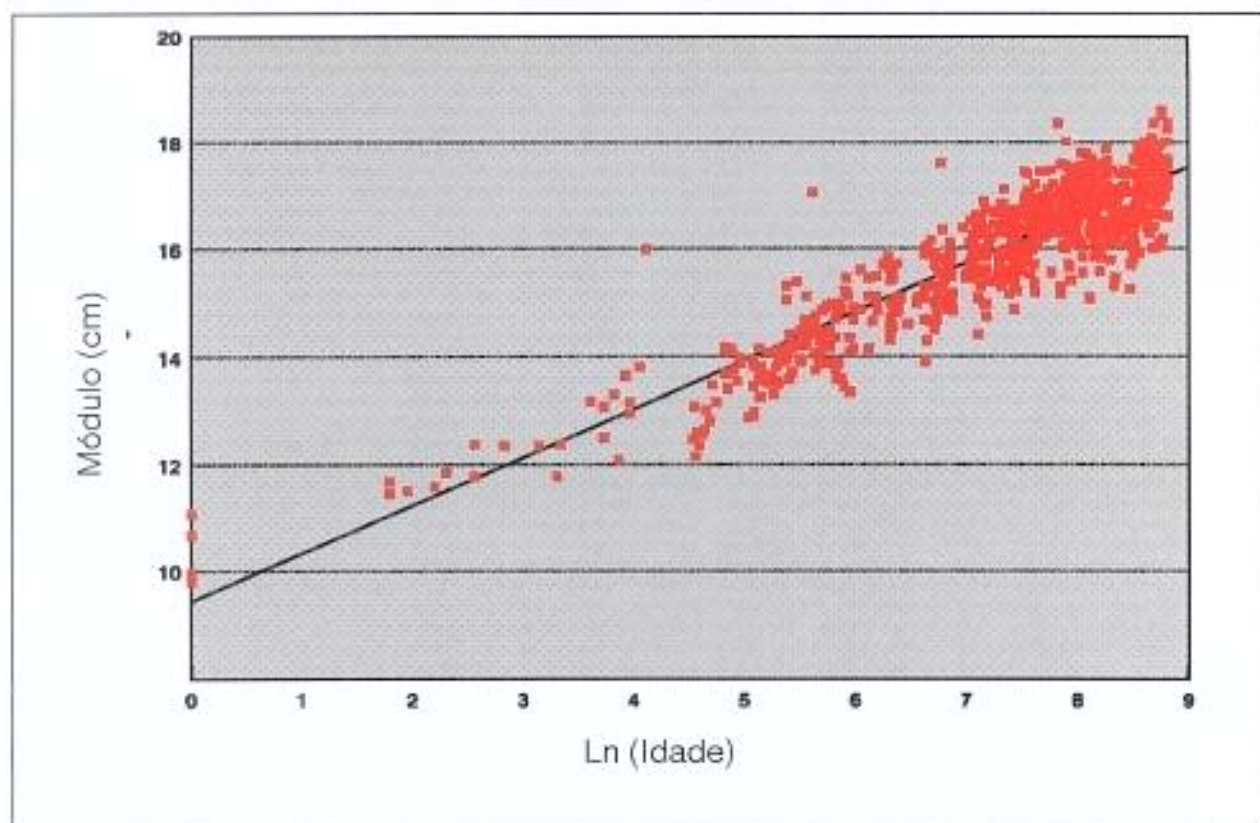


Figura 20: Distribuição gráfica com ajuste linear do módulo craniano, segundo a idade transformada.

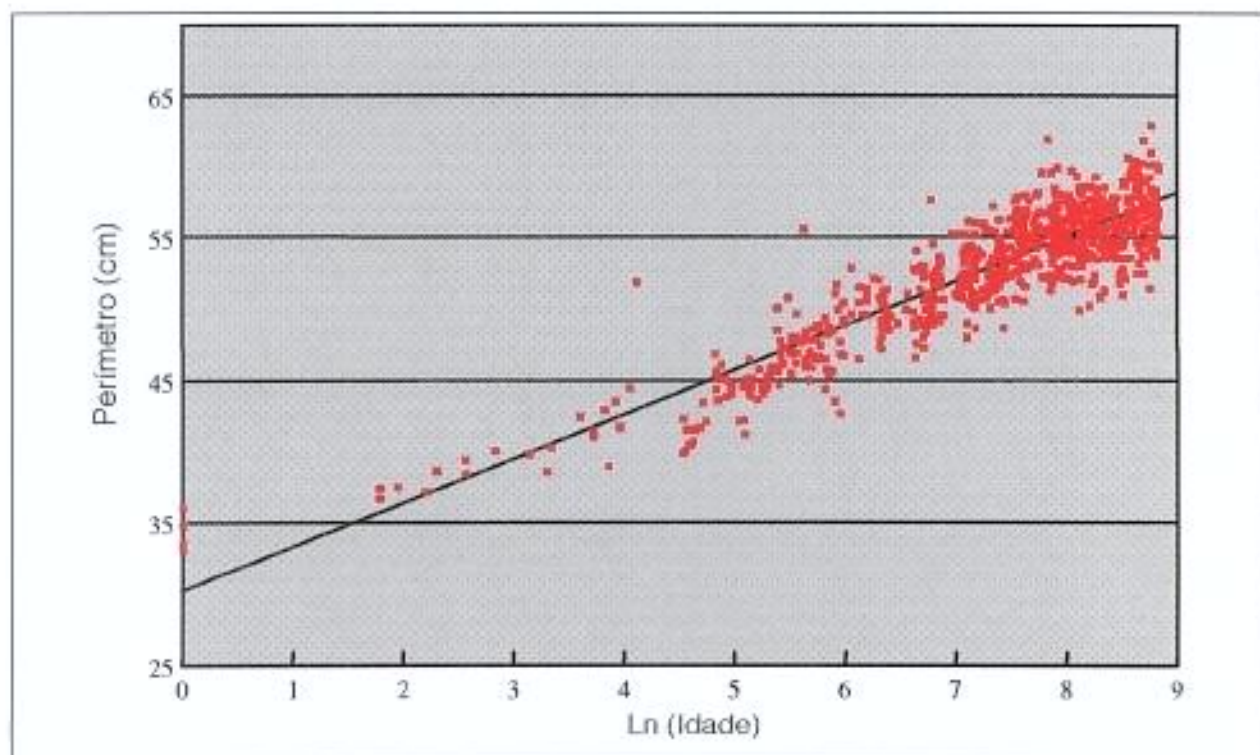
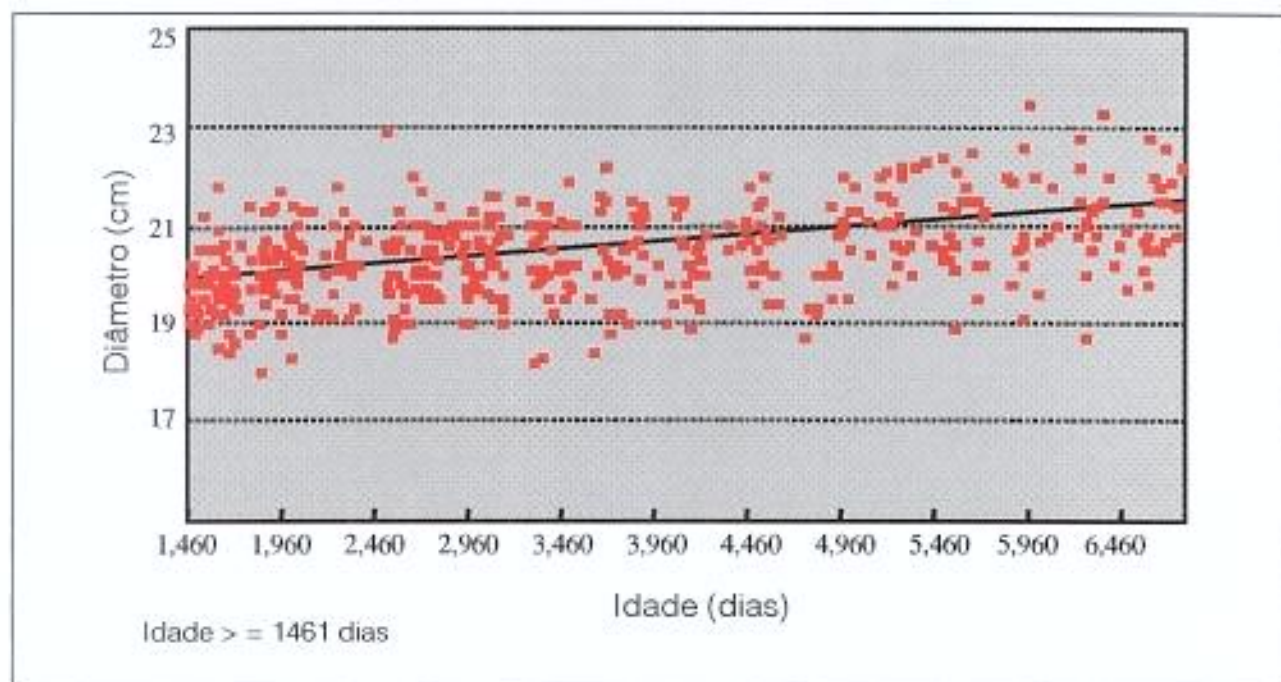
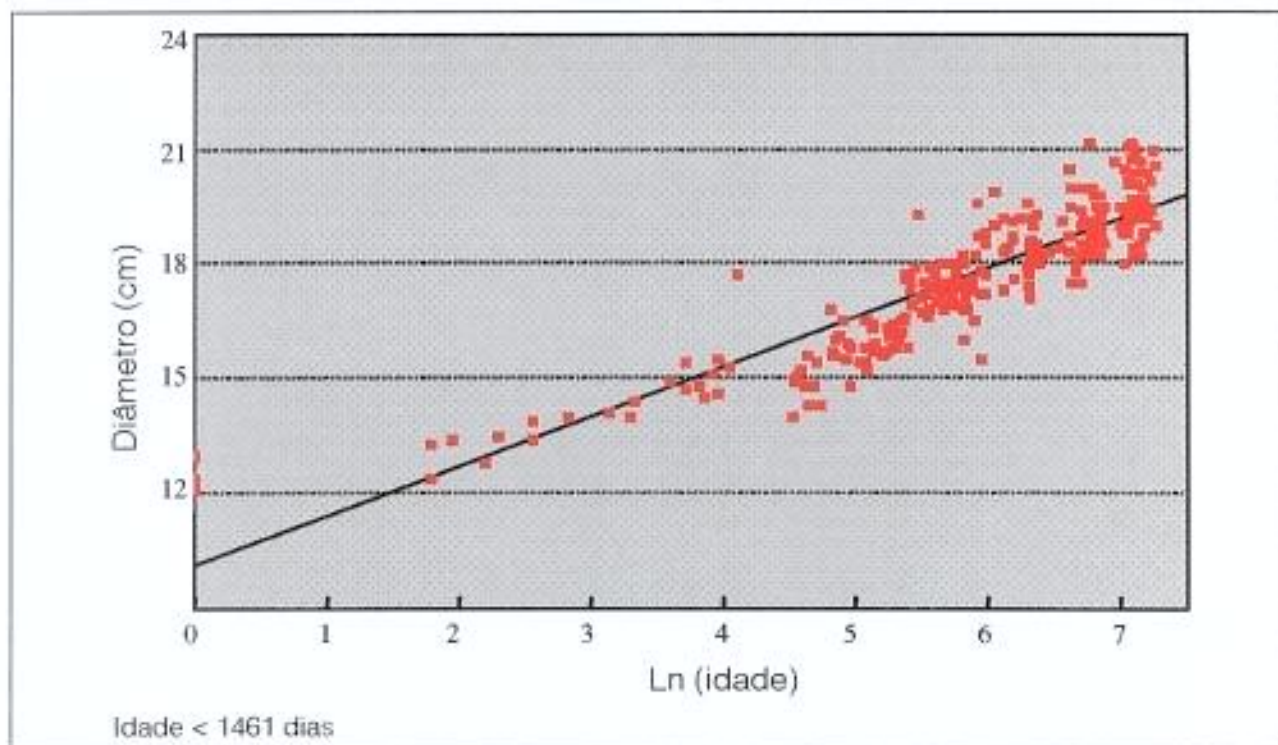


Figura 21: Distribuição gráfica no perímetro craniano, segundo a idade transformada e o modelo ajustado.

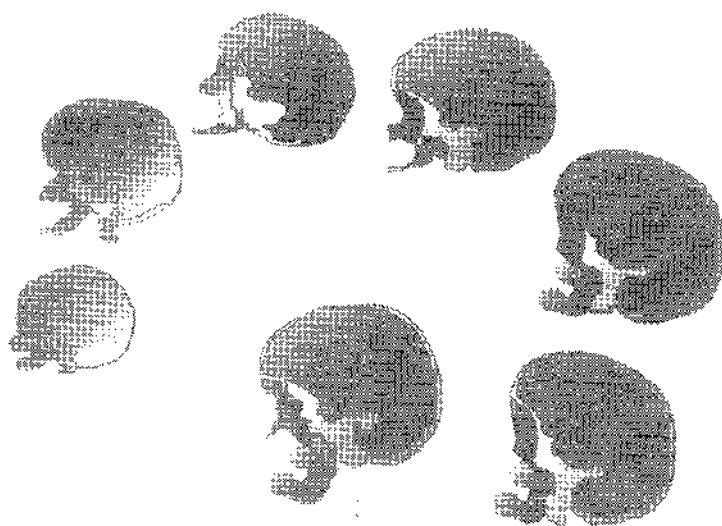
As figuras 22 e 23 mostram a análise de regressão linear simples para as variáveis dependentes que obtiveram ajustes lineares a partir da idade transformada (logaritmo neperiano), para o modelo 1 (idade < 1461 dias) e para o modelo 2 (idade $\geq$ 1461 dias). Observa-se melhor ajuste em termos do coeficiente de correlação para o modelo 1 ($r = 0.9$). O modelo 2 apresenta ajuste fraco, com valores do coeficiente de correlação em torno de 0,4 a 0,5.

A partir da variável escolhida, o diâmetro fronto-occipital, exemplificou-se a distribuição gráfica, segundo a idade transformada e modelo ajustado (figuras 22 e 23).

Na figura 22, o estudo gráfico de distribuição do diâmetro fronto-occipital, segundo a idade transformada e o modelo ajustado para < 1461 dias, mostra que o diâmetro aumenta com a idade. E na figura 23, o estudo gráfico da distribuição do diâmetro fronto-occipital, segundo a idade não transformada e o modelo ajustado a partir de 1461 dias, mostra que praticamente não houve aumento do diâmetro em relação à idade, portanto estes dados demonstram, portanto, um crescimento maior dos diâmetros cranianos até 1461 dias, ou seja, aproximadamente quatro anos de idade.



Figuras 22 e 23: Demonstram a distribuição gráfica linear do diâmetro fronto-occipital, segundo a idade transformada (LN), para o modelo 1 (Figura 22) e para a idade não transformada para o modelo 2, (Figura 23).



6 Discussão

Por meio das medidas dos diâmetros cranianos realizadas neste estudo foi possível constatar que alguns índices cranianos são bons indicadores do crescimento, podendo ser utilizados para o acompanhamento do desenvolvimento do crânio. Entre os métodos escolhidos para comparação dos resultados deste estudo, o trabalho realizado por HAAS (1952) foi o que apresentou resultados mais satisfatórios de análise dos dados e amostra.

Desde a publicação dos trabalhos referidos neste estudo, nenhum trabalho foi publicado com casuística brasileira com revisões realizadas periodicamente, até os dias de hoje. Os trabalhos publicados sobre este tema apresentaram poucos esclarecimentos quanto à metodologia empregada, aos pontos de referências para a realização das medidas e em relação à amostra e análise estatística, por conseguinte, este estudo elaborou tais dados com melhor técnica metodológica.

A miscigenação de raças da nossa população é grande, sendo a maioria descendente dos continentes europeu e africano (portugueses, italianos, espanhóis e negros africanos). Estabeleceu-se, neste trabalho, que as crianças estudadas seriam consideradas apenas filhos de brasileiros, não tendo sido levado em conta a raça de origem.

Os pacientes que compõem a amostra deste estudo foram escolhidos entre os que tinham indicação clínica de investigação radiográfica por terem sofrido traumatismo craniano. Foram selecionados aqueles que apresentavam desenvolvimento neuropsicomotor normal, sem patologias pregressas e sem sinais radiológicos de fratura. Esta composição da amostra justifica o número desigual de pacientes por faixa etária e, principalmente, o baixo número de pacientes no primeiro ano de vida, quando os acidentes que provocam traumatismo craniano são menos frequentes, o que impediu agrupá-los em subgrupos com idades específicas para a análise.

Além disso, foi necessário excluir outros pacientes na faixa etária de recém-nascidos por apresentarem sobreposição das suturas devido à pressão na abóbada craniana durante a passagem pelo canal vaginal ou por apresentarem falta de ossificação completa dos ossos frontais e parietais, dificultando a diferenciação das tábuas interna e externa, prejudicando a mensuração adequada.

Como o crânio é uma das partes do corpo humano que apresenta grande variação das dimensões normais, com intensa variação de sua forma e tamanho, principalmente nos primeiros anos de vida, a primeira etapa deste estudo consisti na obtenção de três medidas, os diâmetros cranianos, por meio de duas incidências radiográficas. Estabeleceu-se, portanto, uma regra para a realização destas incidências com a finalidade de evitar a distorção da imagem. Como as angulações convencionalmente estabelecidas para a realização das radiografias do crânio provocam uma distorção da imagem nas bordas mais afastadas em relação ao raio central, foi necessário estabelecer que as incidências não sofreriam angulações, para que não fossem alterados os valores das medidas dos diâmetros cranianos.

Visando o bom resultado deste estudo, o pessoal técnico recebeu orientação para o posicionamento e a técnica radiográfica, facilitando a avaliação radiológica do estudo do crânio, principalmente para a obtenção das medidas dos diâmetros. Mesmo com essas orientações, algumas radiografias foram perdidas, pois normalmente o que se observa é que, quando não existe simetria no posicionamento, ocorre diminuição dos valores das medidas dos diâmetros cranianos, com diferenças de até um centímetro.

Após esta primeira etapa do estudo, quando foram medidos os três diâmetros cranianos de todos os crânios estudados, foi realizado um estudo comparativo das medidas cranio-métricas radiográficas obtidas por três radiologistas diferentes do Departamento de Radiologia da UNICAMP. As orientações que os três receberam foram de que as medidas seriam realizadas de tábua interna a tábua interna e de tábua externa a tábua externa, sempre no maior comprimento, e orientados quanto aos pontos de referência no crânio para a realização das medidas. Os valores medidos pelos três radiologistas, analisados por médias comparadas, não apresentaram valores significativos estatisticamente como mostrou a tabela 1.

A etapa seguinte deste estudo foi a decisão quanto à medida dos diâmetros a ser usada: pelas tábuas internas ou pelas tábuas externas.

As comparações entre essas duas medidas não trouxeram esclarecimento importante e a opção pelas medidas das tábuas internas foi feita para permitir a comparação dos resultados com os estudos dos outros autores já citados anteriormente e serem elas as que mais se aproximam do tamanho do encéfalo. Contudo, o estudo pela tábua externa não foi rejeitado, tendo servido de comparação com o trabalho do TAVERAS & WOOD (1964) e de base para a estimativa do perímetro craniano radiográfico para comparação com os dados do perímetro cefálico de NELLHAUS (1967), que será discutido adiante.

Os índices cranianos foram chamados de módulo, índice e perímetro craniano para comparar-se com os nomes dados por HAAS e NELLHAUS, sendo que o módulo cefálico denominado por HAAS representa, no seu trabalho, o tamanho craniano.

Por isso torna-se difícil entender como HAAS (1952) elaborou um módulo de medida para o tamanho do crânio, somando as três medidas internas dos diâmetros cranianos e dividindo-as por três, o que na verdade é a elaboração das médias destes três diâmetros. Apesar de o crescimento do diâmetro fronto-occipital ser maior do que o dos outros diâmetros, esses diâmetros apresentam curvas de crescimento semelhantes entre si, resultando num bom método.

Vencidas essas etapas procedeu-se ao estudo comparativo dos dados coletados dos diâmetros cranianos e foram determinados os índices cranianos: módulo craniano, índice craniano por medidas internas e o perímetro craniano radiográfico por medidas externas. Na faixa etária dos recém-natos, os valores médios dos diâmetros cranianos encontrados foram maiores dos que os que constam do trabalho de HAAS, 1952. Uma justificativa para que isso tenha ocorrido é ter

sido pequeno o número de pacientes para a mesma faixa etária avaliados por esse autor, apresentando, assim, amostra menor em relação a este estudo. O autor também não relata se descartou pacientes que apresentavam acavaleamento de suturas, já que, nesta idade, ele ocorre com frequência, podendo ser discreto ou moderado, levando a uma diminuição importante nos valores dos diâmetros cranianos.

O crânio apresenta um crescimento muito acelerado no primeiro ano de vida, demonstrado pelo crescimento dos seus diâmetros cranianos nas tabelas e gráficos deste estudo, e também um crescimento diferente em relação a outras partes do corpo como, por exemplo, o da face. Sabemos existir uma grande desproporção crânio-facial ao nascimento, de aproximadamente 8:1, e que, aos dois anos de idade, essa proporção é de 5:1, caindo progressivamente até 2:1 no adulto (WATSON & LOWERY, 1967). Mudanças dos diâmetros cranianos são lentas, mas continuam após os três primeiros anos de vida e estão associadas a um aumento em torno de 25% do peso do encéfalo.

Nota-se que a curva gráfica da capacidade craniana de MACKINNON, 1956, e o volume craniano de TODD & WILLIAMS, 1933, e de SIWE, 1931, são fortemente ascendentes no primeiro ano de vida, sendo que o comportamento do crescimento é semelhante ao da curva gráfica do tamanho craniano deste estudo, como mostra a figura 25. O gráfico abaixo (figura 24) mostra a comparação do volume cefálico, TODD & WILLIAMS e SIWE com a capacidade craniana, MACKINNON.

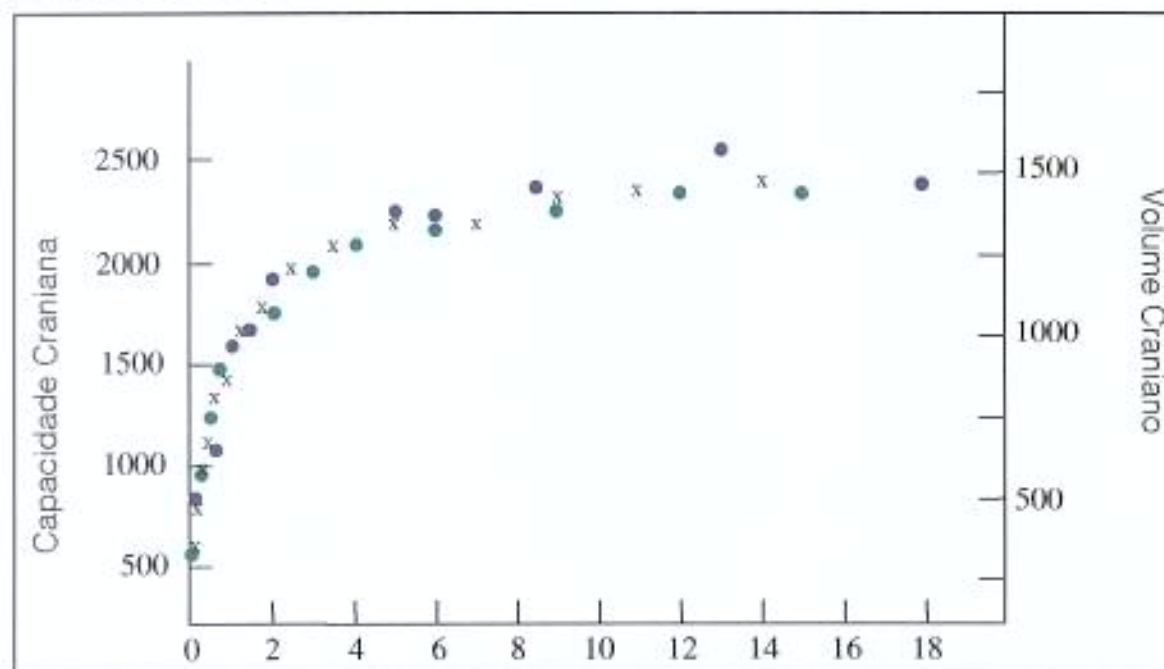


Figura 24: Mostra os valores gráficos do trabalho de GORDON, que comparou com valores obtidos dos trabalhos de x MACKINNON (1956) ● TODD & WILLIAMS (1933) ● SIWE (1931)

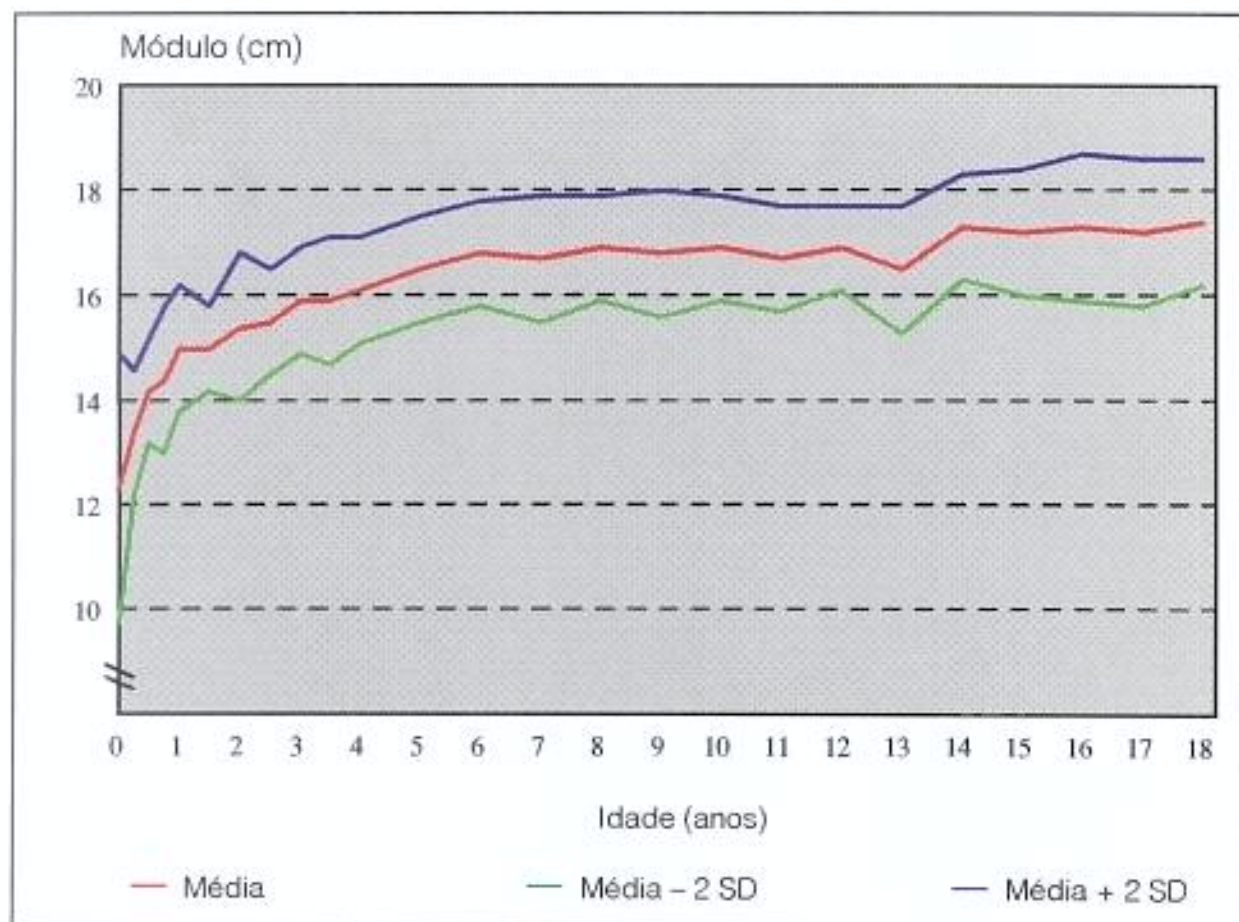


Figura 25: Mostra o gráfico do módulo craniano, segundo a idade, medidas internas (baseado na fórmula de HAAS).

Desta maneira, o estudo do módulo cefálico de HAAS demonstrou o mesmo resultado do que os resultados deste estudo, ou seja, o módulo craniano cresce proporcionalmente à idade, mais acelerado nos primeiros anos de vida (0 a 3 anos) e mais moderado a partir dos quatro anos de idade, estabilizando-se nos anos subsequentes.

O índice craniano de uma criança com alterações no desenvolvimento do encéfalo pode apresentar valores semelhantes ao normal, quando a patologia encefálica ocorreu após o fechamento das suturas.

Em relação ao histórico do crescimento craniano, HAAS (1952) trabalhou com 427 pacientes de recém-nascidos até 21 anos de idade, tabela 17, sendo sua amostra um pouco maior que a de outros trabalhos citados. Utilizou uma distância ampola-filme de 97,0cm, sendo que a recomendada é de 100cm. Também trabalhou com o fator de distorção de imagem em porcentagem, mas não faz referências a quanto essa distorção prejudicou o estudo. Não relata sobre o posicionamento do crânio para a realização das incidências, e de quantos graus angulou o raio central em relação ao crânio estudado.

Além disso, sua amostra para o primeiro ano de vida é composta de 23 pacientes. Enquanto que os valores dos diâmetros cranianos estabelecidos neste trabalho apresentam uma amostra de 62 pacientes no primeiro ano de vida. Portanto maiores do que os do HAAS, justificando que um trabalho com uma amostra maior pode indicar medidas mais fidedignas.

A tabela do módulo craniano deste estudo apresenta valores diferentes dos de HAAS, mas com comportamento do crescimento craniano semelhante.

A tabela 17 a seguir mostra o módulo cefálico elaborado por HAAS.

A tabela 18 mostra o módulo craniano, segundo o sexo e a idade, elaborado neste estudo.

Tabela 17 - Módulo cefálico realizado por HAAS .

IDADE	MASCULINO			FEMININO			TOTAL		
	n	vmín-vmáx	M	n	vmín-vmáx	M	n	vmín-vmáx	M
-4 sem	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	14.3-16.8	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
21-	360	16.3-19.5	17.8	355	15.7-18.5	17.1	715	15.7-19.5	17.5
$\sigma = 0.52 \pm 0.51$ $\sigma = 0.54 \pm 0.39$ $M \pm \sigma = 17.3-18.4=72.1\%$ $M \pm \sigma = 16.4-17.6=70.2\%$ $M \pm 2\sigma = 16.8-18.9=94.2\%$ $M \pm 2\sigma = 16.0-18.1=95.7\%$									
TOTAL	597			345			1142		

Tabela 18 - Módulo craniano (cm), segundo a idade e o sexo

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	D.P.	n	Média	D.P.	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 de médias

* $p < 0,05$ ## $p < 0,005$

CRONQVIST (1968) elaborou um índice craniano com medidas do neurocrânio e do condrocrânio, tendo como ponto de referência os côndilos mandibulares para expressarem o crescimento da face em relação ao crescimento do crânio, conclui que o crescimento do crânio e da face são semelhantes. Questiona-se como o crescimento do crânio, que apresenta ápices de crescimento em idades diferentes, pode ser comparado com o da face. Outras questões surgem a partir daí: o índice craniano de CRONQVIST não pode ser usado em pacientes com distúrbios do crescimento ou em desproporção crânio-facial, porque foi realizado em uma população independente da idade, ou seja, ele elaborou uma equação do índice craniano para a idade de sete anos, não esclarecendo qual o critério de escolha desta idade. Outros dados que diferem do trabalho de CRONQVIST é que o seu estudo determina a distância foco-filme em 80cm e a padronização internacional de uma radiografia do crânio é de 100cm. Também faz uma angulação da ampola em quinze graus, sendo que esta variação promove uma distorção dos ossos da face, entre eles os ramos mandibulares. Portanto, todas as técnicas com angulação aplicadas para medidas em face e mandíbula são suscetíveis a erro de distorção de imagem. E o erro reside nas características do método de mensuração.

O trabalho de TAVERAS & WOOD publicado em seu livro, datado de 1964, relata apenas as medidas dos diâmetros fronto-occipital e biparietal por medidas de tábua externa a tábua externa e distância foco-filme de 100cm, sem referências à amostra utilizada, sem análise estatística e sem considerar os resultados em relação aos sexos.

Alguns serviços de radiodiagnóstico de Campinas utilizam a tabela de TAVERAS & WOOD para medir os dois diâmetros cranianos referidos, chamados por eles de comprimento e de largura. Isto, porém, não é suficiente para se acompanhar o crescimento e o desenvolvimento do crânio, pois não existe no trabalho deles um estudo das variações da normalidade.

Ao comparar as médias dos valores medidos dos diâmetros fronto-occipital e biparietal pelas tábuas externas obtidas por esses autores com as encontradas neste estudo, estas últimas apresentam valores discretamente maiores. No entanto, a ausência da casuística e a da metodologia empregada pelos autores impede a discussão desses resultados.

AUSTIN & GOODING (1971) realizaram um estudo comparativo com os trabalhos de CRONQVIST, HAAS e GORDON e alguns outros autores, correlacionaram principalmente o índice craniano de CRONQVIST com o índice que elaboraram e fazem a seguinte pergunta: “Qual desses índices demonstrados se emprega na prática radiológica?”

AUSTIN & GOODING preferem o estudo elaborado por CRONQVIST e relatam que o procedimento mais eficiente é, primeiro, a computação simples da soma dos diâmetros (comprimento + largura + altura), medida linear expressa em milímetros. Se o valor dessa somatória for muito diferente do valor normal deve-se fazer um estudo pelo índice craniano de CRONQVIST. Concluem, portanto, que o índice linear somatório e o índice volumétrico expres-

sam melhor o crescimento do crânio, e que os outros índices, que correlacionam o crescimento do neurocrânio com o viscerocrânio, não devem ser usados. Contudo, como os diâmetros cranianos apresentam um crescimento em etapas diferentes, sendo que o diâmetro fronto-occipital é aquele que apresenta maior crescimento em relação aos outros estudados, o índice de AUSTIN & GOODING não é um bom indicador do crescimento do crânio.

ERASMINE (1982) relata alterações encefálicas sem aumento do tamanho do crânio. Chamou de falsos negativos aqueles que não apresentavam alterações dos índices cranianos de CRONQVIST, mas apresentavam alterações encefálicas, e falsos positivos, aqueles que apresentavam alterações do índice craniano, mas sem alterações do encéfalo. Descarta assim, o uso do índice de CRONQVIST e determina que todos os crânios devem ser avaliados por tomografia computadorizada. Já nas faixas etárias de dois anos de idade em diante, quando as suturas já se encontram fechadas, pode acontecer, segundo o autor, que algumas patologias do encéfalo não alterem o tamanho do crânio e sejam necessários outros meios diagnósticos para fazer uma avaliação adequada, como por exemplo a tomografia computadorizada.

Contudo se a patologia em questão for hidrocefalia, microcefalia, macrocefalia ou outra qualquer patologia, o método de ERASMINE não é suficiente para o acompanhamento do crescimento do crânio e sim somente para a avaliação do encéfalo, porque não determina os pontos de referência no crânio para a realização das medidas pela tomografia computadorizada.

No presente estudo foi elaborado um outro índice que é o perímetro craniano por método radiográfico que atingiu valores semelhantes aos estabelecidos por medida direta como, por exemplo, os que constam do estudo por NELLHAUS.

Alguns trabalhos destacam a importância das medidas da circunferência craniana na infância normal. A maioria dos autores referem haver uma estreita relação entre a circunferência craniana e o tamanho do encéfalo, particularmente na infância (BRAY *et al*, 1969; COOKE *et al*, 1977; BUDA *et al*, 1975), exceto durante a primeira semana após o nascimento quando há distúrbios da modelagem do crânio com a sobreposição das suturas cranianas. Portanto, nessa fase, os índices cranianos não poderão ser usados (LARGO & DUC, 1977; WILLIAMS *et al*, 1977; KARAN *et al*, 1983). Nos casos de craniometria direta, o erro reside na determinação dos pontos de demarcação de referência para a medida.

YOUNG (1959) observou que uma pequena parcela do crescimento da circunferência do crânio se deve ao espessamento do couro cabeludo, e ROCHE (1953) considera que uma outra parcela do aumento da circunferência craniana se deve ao espessamento dos ossos da abóbada craniana. Outra mudança a ser considerada é o aumento da protuberância occipital externa e da porção inferior do platô do osso frontal, sendo que estes pontos são referências para a medida da circunferência craniana.

EPSTEIN (1974) refere estirões da circunferência craniana na infância por volta de 3

a 12 meses, 2 a 4 anos, 6 a 8 anos, 10 a 12 anos e 14 a 17 anos. Já MCCALL *et al* (1983) não acreditam nos múltiplos estirões da circunferência craniana, mas num único estirão no primeiro ano de vida e um crescimento lento e progressivo nos anos subseqüentes, como mostra este trabalho nos ajustes das equações com as transformações logarítmicas.

O presente estudo mostrou que o maior aumento dos diâmetros cranianos por medidas radiográficas acontece no primeiro ano de vida.

O estudo do perímetro craniano por método radiográfico realizado neste trabalho foi comparado com o perímetro craniométrico obtido por NELLHAUS (1967), tendo sido observado um aumento nos valores médios dos perímetros cranianos radiográficos em ambos os sexos, para as diferentes idades. Isso se deve ao fator de magnificação que os diâmetros cranianos sofrem devido à distância objeto-filme, que é da ordem de 5,0cm, ou seja, quanto maior a distância objeto-filme maior será a magnificação e a distorção da imagem. Entretanto, observa-se pelos estudos gráficos que as curvas de crescimento, para ambos os sexos, comportam-se de modo semelhante (figura 1), tanto quando avaliadas pelo método radiográfico do perímetro quanto pelo craniométrico direto de NELLHAUS.

Na análise deste estudo, o perímetro craniano por medidas radiográficas apresenta valores menores para o sexo feminino em relação ao sexo masculino, semelhante quando comparado com o estudo craniométrico de NELLHAUS ou em relação a qualquer outro estudo das variáveis estudadas. Ressalta-se porém, que estatisticamente não tem valor significativo.

A tabela 19, a seguir, mostra os valores do perímetro craniano radiográfico (cm), para ambos os sexos, demonstrando maior aumento nos primeiros anos de vida semelhante aos valores do estudo do perímetro por craniometria direta de NELLHAUS (tabela 20).

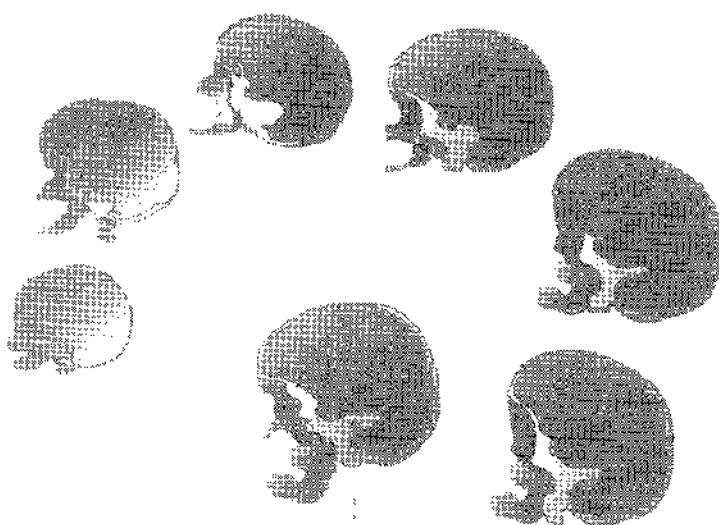
Tabela 19 - Demonstrem o perímetro craniano para ambos os sexos, por método radiográfico.

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 3 meses	41,2	4,1	34,3/53,5	25
3 --- 6 meses	45,5	1,9	42,0/48,6	34
6 --- 9 meses	48,8	2,0	45,5/54,8	35
9 --- 12 meses	49,5	1,5	46,0/51,8	31
12 --- 18 meses	52,1	2,6	45,1/56,3	23
18 --- 24 meses	52,1	1,4	48,9/54,2	23
24 --- 30 meses	53,7	2,2	49,9/60,5	34
30 --- 36 meses	54,0	1,7	51,5/58,4	16
36 --- 42 meses	55,3	1,9	50,7/59,2	35
42 --- 48 meses	55,8	1,9	52,7/58,9	21
4 --- 5 anos	56,0	1,8	51,9/60,6	55
5 --- 6 anos	56,9	1,7	53,0/60,4	49
6 --- 7 anos	57,8	2,1	54,4/63,9	26
7 --- 8 anos	57,6	2,0	53,3/61,8	48
8 --- 9 anos	58,0	1,7	53,9/61,8	40
9 --- 10 anos	57,7	2,0	52,5/61,3	37
10 --- 11 anos	58,5	2,0	53,8/62,2	31
11 --- 12 anos	58,1	2,0	54,1/61,5	25
12 --- 13 anos	58,7	1,7	55,7/61,6	23
13 --- 14 anos	58,3	2,4	54,1/62,3	22
14 --- 15 anos	60,6	1,7	56,7/63,1	22
15 --- 16 anos	59,8	2,3	54,7/63,0	22
16 --- 17 anos	60,1	2,7	55,1/65,8	18
17 --- 18 anos	60,0	2,6	53,4/65,7	20
18 --- 19 anos	60,7	1,8	57,1/63,8	17
Total				732

Tabela 20 - Medidas do perímetro craniano, segundo a idade, por NELLHAUS

Idade	Medidas (cm)	Desvio padrão
Recém-nato	35,0	1,2
1m	37,6	1,2
2m	39,7	1,2
3m	40,4	1,2
6m	43,4	1,1
9m	45,0	1,2
12m	46,5	1,2
18m	48,4	1,2
2 a	49,0	1,2
3 a	50,0	1,2
4 a	50,5	1,2
5 a	50,8	1,4
6 a	51,2	1,4
7 a	51,6	1,4
8 a	52,0	1,8
10 a	53,0	1,4
12 a	53,2	1,8
14 a	54,0	1,8
16 a	55,0	1,8
18 a	55,4	1,8
20 a	55,6	1,8

Como usar adequadamente estes índices cranianos? Estes índices devem ser usados para acompanhar o crescimento do crânio, por exemplo, de crianças consideradas pequenas para a idade por terem um crescimento mais lento, ou também de crianças com desproporção do tamanho do crânio em relação ao corpo, como nas macro ou microcefalias. No entanto, estes índices não servem para avaliar se houve comprometimento encefálico. Após a avaliação do paciente em relação às estruturas do encéfalo e de estas não apresentarem comprometimento, o acompanhamento poderá ser feito por meio de radiografias convencionais do crânio, segundo a metodologia deste estudo.



7 Considerações Finais Conclusões

Considerações finais

O avanço tecnológico na área da imagenologia facilitou a avaliação das estruturas anatômicas do crânio e do encéfalo, principalmente quando existem anomalias encefálicas. O objetivo deste trabalho, contudo, foi de elaborar os índices cranianos na população infantil brasileira e fazer uso destes valores na avaliação radiológica convencional do crânio.

Os índices cranianos são bons indicadores do crescimento craniano, principalmente na faixa etária dos três primeiros anos de vida. A partir dos quatro anos de idade sugiro que usem as tabelas dos diâmetros cranianos, porque após essa faixa etária o crescimento craniano é mais lento e seu valor estatístico diminui. Sugiro também, que não há necessidade do uso de tabelas dos diâmetros cranianos para ambos os sexos pois não houve diferença estatisticamente significativa.

A seguir, apresento as tabelas correspondentes para cada diâmetro craniano, segundo a idade, numa população infantil brasileira.

Diâmetro fronto-occipital craniano (cm) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 3 meses	13,6	1,2	11,8/17,0	25
3 --- 6 meses	14,9	0,7	13,2/16,1	34
6 --- 9 meses	16,1	0,7	15,0/17,6	35
9 --- 12 meses	16,6	0,8	15,2/20,1	31
12 --- 18 meses	17,4	0,9	14,6/18,7	23
18 --- 24 meses	17,4	0,6	16,0/18,2	23
24 --- 30 meses	17,9	0,9	16,2/20,0	34
30 --- 36 meses	18,2	0,6	17,1/19,3	16
36 --- 42 meses	18,4	0,8	17,1/20,1	35
42 --- 48 meses	18,4	0,8	17,0/19,6	21
4 --- 5 anos	18,6	0,7	17,0/20,4	55
5 --- 6 anos	19,1	0,9	17,1/20,6	49
6 --- 7 anos	19,4	0,9	18,0/22,0	26
7 --- 8 anos	19,2	0,8	17,8/20,9	48
8 --- 9 anos	19,4	0,8	18,0/20,8	40
9 --- 10 anos	19,2	0,9	17,0/20,7	37
10 --- 11 anos	19,4	0,8	18,0/20,8	31
11 --- 12 anos	19,1	0,8	17,6/20,3	25
12 --- 13 anos	19,5	0,7	18,2/20,7	23
13 --- 14 anos	19,0	0,9	17,6/20,7	22
14 --- 15 anos	19,9	0,8	18,3/21,3	22
15 --- 16 anos	19,8	0,9	18,0/21,3	22
16 --- 17 anos	19,7	0,9	18,1/21,8	18
17 --- 18 anos	19,8	1,1	17,8/22,0	20
18 --- 19 anos	19,9	1,0	18,3/21,6	17
Total				732

Diâmetro biparietal craniano (cm), segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/máx	n
< 3 meses	11,6	1,4	8,9/16,0	25
3 --- 6 meses	12,7	0,8	10,9/14,0	34
6 --- 9 meses	13,4	0,6	12,3/15,0	35
9 --- 12 meses	13,4	0,7	11,6/14,9	31
12 --- 18 meses	14,0	0,7	12,5/15,2	23
18 --- 24 meses	13,9	0,5	13,0/15,0	23
24 --- 30 meses	14,2	0,8	12,7/16,5	34
30 --- 36 meses	14,4	0,7	13,4/15,7	16
36 --- 42 meses	14,8	0,7	13,2/16,4	35
42 --- 48 meses	15,0	0,7	13,3/16,0	21
4 --- 5 anos	15,0	0,6	13,8/15,9	55
5 --- 6 anos	15,4	0,6	13,9/16,7	49
6 --- 7 anos	15,8	0,7	14,5/17,7	26
7 --- 8 anos	15,7	0,7	14,5/17,5	48
8 --- 9 anos	15,9	0,6	14,8/17,1	40
9 --- 10 anos	15,9	0,7	14,7/17,2	37
10 --- 11 anos	15,9	0,7	14,6/17,3	31
11 --- 12 anos	16,0	0,9	14,3/17,9	25
12 --- 13 anos	15,8	0,5	15,0/16,8	23
13 --- 14 anos	15,7	0,8	14,1/17,0	22
14 --- 15 anos	16,5	0,6	15,5/17,4	22
15 --- 16 anos	16,3	0,7	15,2/17,6	22
16 --- 17 anos	16,3	0,9	15,1/17,8	18
17 --- 18 anos	16,2	0,8	14,8/18,0	20
18 --- 19 anos	16,3	0,5	15,6/17,1	17
Total				732

Altura craniana (cm), segundo a idade

Idade	Média	D.P.	mín/máx	n
< 3 meses	11,6	1,4	8,6/15,0	25
3 --- 6 meses	12,6	0,7	11,2/13,8	34
6 --- 9 meses	13,1	0,6	11,9/14,4	35
9 --- 12 meses	13,3	0,8	12,0/16,2	31
12 --- 18 meses	13,4	0,6	12,2/14,7	23
18 --- 24 meses	13,8	0,6	12,8/14,7	23
24 --- 30 meses	14,1	0,8	12,4/16,4	34
30 --- 36 meses	13,9	0,3	13,3/14,5	16
36 --- 42 meses	14,4	0,5	13,0/15,5	35
42 --- 48 meses	14,4	0,6	13,1/15,3	21
4 --- 5 anos	14,5	0,7	12,7/15,8	55
5 --- 6 anos	15,0	0,6	13,1/16,0	49
6 --- 7 anos	15,2	0,6	13,6/16,0	26
7 --- 8 anos	15,2	0,8	13,0/16,5	48
8 --- 9 anos	15,3	0,8	13,8/16,5	40
9 --- 10 anos	15,4	0,7	13,3/16,2	37
10 --- 11 anos	15,3	0,6	13,8/16,3	31
11 --- 12 anos	14,9	0,8	13,4/16,3	25
12 --- 13 anos	15,3	0,5	14,3/16,4	23
13 --- 14 anos	14,8	0,8	13,0/15,9	22
14 --- 15 anos	15,4	0,6	13,8/16,4	22
15 --- 16 anos	15,6	0,7	14,1/16,7	22
16 --- 17 anos	15,8	0,8	14,0/17,0	18
17 --- 18 anos	15,7	0,8	14,0/16,9	20
18 --- 19 anos	16,1	0,9	14,3/17,3	17
Total				732

Conclusões

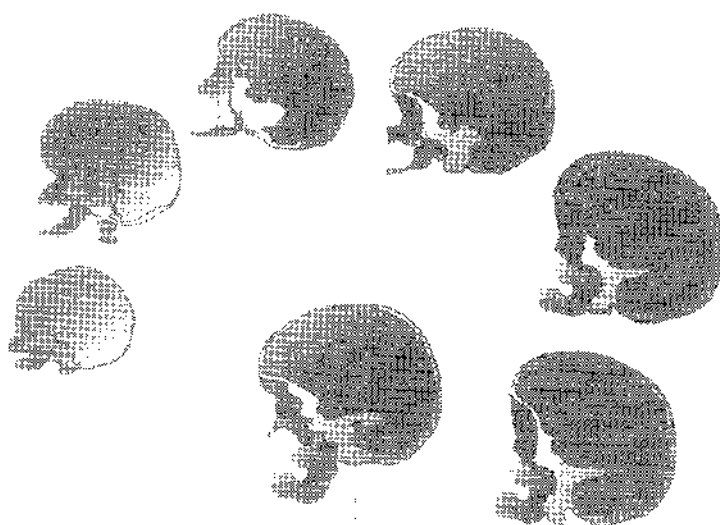
Há inúmeros métodos que se pode realizar medidas radiográficas do crânio com procedimentos radiológicos padrões sem utilização de técnicas especiais. Contudo tais métodos não apresentaram uma estimativa eficiente para se medir o volume do crânio ou até mesmo os diâmetros cranianos.

O objetivo deste estudo foi concluído apesar do crânio ser uma das partes do corpo humano que apresenta grande variação do crescimento normal, na sua forma e tamanho, principalmente nos três primeiros anos de vida, o presente trabalho concluiu, após o levantamento das medidas dos diâmetros cranianos por idade e por sexo e com melhor avaliação da análise estatística e a obtenção dos índices cranianos que:

1º Os índices cranianos deste estudo são bons indicadores do crescimento craniano, principalmente nos três primeiros anos de vida, quando o crescimento craniano apresenta velocidade maior e, após esta idade apresenta velocidade baixa e estável;

2º A partir dos quatro anos de idade, quando o crescimento craniano é mais estável, as tabelas dos diâmetros cranianos são melhor usadas para o acompanhamento do desenvolvimento craniano;

3º Os perímetros cranianos radiográficos apresentam valores semelhantes aos do estudo realizado por NELLHAUS, 1967, portanto o perímetro craniano radiográfico é um índice eficiente, para a idade.



8 Summary

The radiological determination of the cranial indices is important in the avaluation of the development and growth of the cranium, mainly when the size is different from the normal.

The conventional radiological investigation is not enough currently for the evaluation of the encephalic pathologies, mainly when they improve the increasing or decreasing of the skull. However, the cranial indices determination for the follow up of the cranial growth and development is an excellent method.

In the past, some authors have determined the cranial indices, but have presented insufficient data and results of casuistics, prejudicing the adequate use of the method.

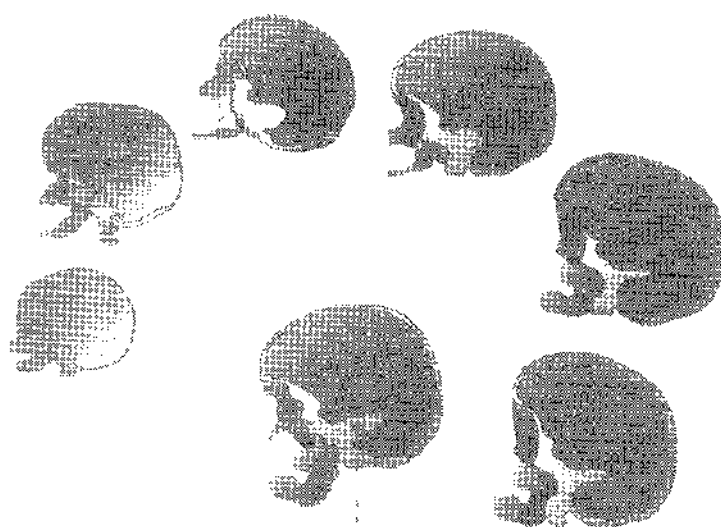
The objective of this work was to measure the diameter of the skull fronto-occipital, biparietal and height by radiologic inspection and to determine cranial indices, as a modulo, an index and a cranial perimeter, in the Brazilian children population from zero to eighteen years old, of 732 patients that didn't present any radiologic signals of fracture in skull bones. And, further make a comparative study of these indices of other authors, not Brazilian ones, that had already published, like specially the ones of HAAS, 1952; MACKINNON, 1956; CRONQVIST, 1968; TAVERAS & WOOD, 1968; AUSTIN & GOODING, 1971 and others.

A new methodology and a better sample was used in this paper, showed more elaborated results than the others studies cited.

These results demonstrated that these indices are good indicators of the cranial growth, particularly at the first three years of life, because from this age the growth became estable until eighteen years old.

It is concluded that patients in normal condition of the development show cranial development similar to the ones studied by other authors.

In such case it can be proposed that the table and graphics to each diameter of the skull showed in this study, became used in radiologic practice and pediatric clinic with the children of the Brazilian population.



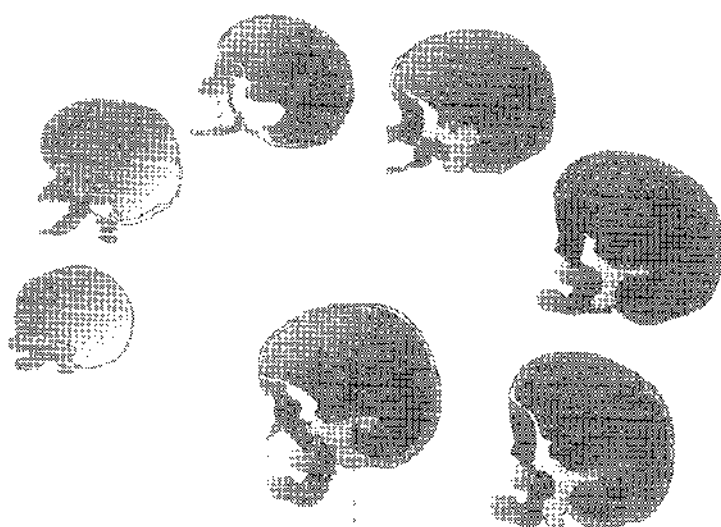
9 Referências Bibliográficas

- ARMITAGE, P. Statistical methods in medical research. 3th ed. New York, **JOHN WILEY**,1974.642p.
- AUSTIN, J.H.M.; GOODING , C.A. Roentgenographic measurement of Skull size in children . *RADIOLOGY*, **99**:641-646,1971.
- BJORK,A.; SOLOW, B. Measurement of radiographs. *J. DENT. RES.*,**41**:672-683, 1962.
- BRODIE,A.G. Late growth changes in the human face. *ANGLE ORTHOD*, **23**:146-157, 1953.
- CAFFEY,J. Roentgenology of the skull. In:CAFFEY,J. *Pediatric X-Ray Diagnosis*. 5th ed. Chicago, YEAR BOOK MEDICAL PUBLISHERS,1967.p.219-291.
- CAMPBELL,S; NEWMAN , G.B. Growth of the fetal biparietal diameter during normal pregnancy . *J. OBSTET. GYNAEC. BR. COMMONW.*,**78**:513-529,1971.
- CRONQVIST, S. Roentgenologic evaluation of cranial size in children. *ACTA RADIOL. DIAGN.*,**7**:97-111,1968.
- DORST, J.P. Functional craniology: and aid in interpreting roentgenograms of the skull , *RADIOL. CLIN. N. AMER.*, **2**:347-366,1964.
- DORST,J.P. Changes of the skull during childhood. In: NEWTON,T.H.; POTTS,D.G. *RADIOLOGY OF THE SKULL AND BRAIN*. St.Louis. THE C.V. MOSBY CO, 1971.v.1.p.118-131.
- DRAPER , N.R.; SMITH, H. Applied regression analysis. 2nd ed. New York, JOHN WILEY, 1981. 428p.
- ELGEN MARK, O. The normal development of the ossific centres during infancy and childhood . *ACTA PAEDIAT. SCAND*. **33 (1)**:1946.
- ERASMINE,U.; RINGERTZ,H. Normal width of cranial sutures in the neonate and infant: na objective method of assessment. *ACTA RADIOL. DIAG*.**17**:565-572,1976.

- ERASMINE , U.; LUMDBERG, B.; RIUGERTZ , H. Measurements of skull size and width of cranial sutures in children. *ACTA RADIOL.* **23(3B)**:273-277,1982.
- GOLDSTEIN , M.S. Changes in dimension and form of the face and head with age. *AM. J. PHYS. ANTHROPOL.*,**22**:37-89,1936.
- GOODING,C. A. Skull vault: size and shape. In: NEWTON,T.H.; POTTS, D.G. *RADIOLOGY OF THE SKULL AND BRAIN*. St. Louis. THE C.V. MOSBY CO, 1971.v.1.p.61-93.
- GORDON, I.R.S. Measurement of cranial capacity in children. *BRIT. J. RADIOL.*, **39**: 377-381,1966.
- HAAS,L.L. Roentgenological skull measurements and their diagnostic applications. *AMER. J. ROENTGEN.*,**67**:197-209,1952.
- HILLESUND , E. , FJELD, D. ; ZACHRISSON ,B.U. Reliability of soft tissue profile in cephalometrics. *AM. J. ORTHOD.*,**74**: 537-550,1978.
- HOWELL, TR. Radiology of the infants skull. *SOUTH NEED. J.*,**64**:1075-1080,1971 .
- JACKSON, H. Asymmetry and growth of the skull. *BRIT. J. RADIOL.*,**29**:521-35,1955.
- JORGENSEN , J.B.; PARIDON , E.; QUAADE , F. The correlation between external cranial volume and brain volume. *AM. J. PHYS. ANTROPOL.*,**19**:317-353,1961.
- KIER,L.E. Fetal skull. In: NEWTON,T.H.; POTTS D.G. *RADIOLOGY OF THE SKULL AND BRAIN* . St. Louis. THE C.V. MOSBY CO,1971.v.1.p.99-117.
- KOSKI , K. Variability of the facial skeleton: an exercise in roentgen cephalometry. *AM. J. ORTHOD.*,**64**:188-196,1973.
- LANGMAN, J. Sistema esquelético. LANGMAN,L. *EMBRIOLOGIA MÉDICA: DESNVOLVIMENTO HUMANO NORMAL E ANORMAL* . 2 ed. São Paulo. ATHENEU EDITÔRA SÃO PAULO. 1970.140-143p.

- LYNSHOLM , E. Apparatus and technique for roentgen examination of the skull . *ACTA RADIOL.*,**12**:118-123,1931.
- McCALL,R.B.; MEYERS,E.C.; HARTMAN, J.; ROCHE, A.F. Developmental changes in head-circunference and mental performance growth rates. *DEVELOP. PSYCHOBIOL.* **16**:457-468,1983.
- MACKINNON , I.L. ; KENNEDY , J.A. The estimation of the skull capacity from roentgenologic measurements . *AMER. J. ROENTEG.*,**76**:303-310,1956.
- MEREDITH , H.V. Growth of the head width during the frist twelve years of life. *PEDIATRICS*,**12**: 411-429,1953.
- MOMOSE, K.J. Developmental approach in the analysis of roentgenograms of the pediatric skull. *RADIOL. CLIN. NORTH AM.*,**9**:99-114,1971.
- MOSS, M.L. ; GREENBERG, S.N. Post natal growth of the human skull base. *ANGLE ORTHODONT.*, **25**:77-84 ,1955 .
- MOSS, M.L. Vertical growth of the human face. *AMER. J. ORTHODONT.*, **50**:359-379, 1964 .
- NAIDICH , T.P. ; EPSTEIN, F. ; LIN , J.P. ; Evaluation of pediatric hydrocephalus by computed tomography . *RADIOLOGY* 119: 337-351, 1976.
- NELLHAUS ,G. Head circumference from birth to eighteen years : practical composite international and interracial graphs . *PEDIATRICS*,**41**:106-114,1968.
- PATTEN , B.M. Human embryology. New York. 3th ed. MC GRAW-HILL BOOK Co , 1968.213p.
- POTTS , D.G. Radiographic techniques and projections. In: NEWTON,T.H.; POTTS,D.G. *RADIOLOGY OF THE SKULL AND BRAIN* . St. Louis. THE C.V. MOSBY CO. 1971.v.1.p.29-60.
- RICKETTS, R.M.; BEUCH, R.W.; HILGERS, J.I.; SCHULHOF A.B. An overview of computerized cephalometrics. *AM. J. ORTHOD*, **61**: 1-28, 1972.

- ROCHE, A.F.; GUO, S. Head Circunference Growth Patterns : Birth to 18 Years . *HUMAN BIOL.*, **58(6)**:893-906, 1986.
- SHAPIRO,R. ; JANZEN , A.H. *The normal skull: a roentgen study* , NEW YORK , PAUL B. HOEBER , 1960.p.4 -35.
- STEINER, C.C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *AM. J. ORTHOD.*, **46**: 721-735,1960.
- SULLIVAN,P.G. A method for the study of jaw growth using a computer-based three-dimensional recording technique. *J.ANAT* .**112**:457-470,1972.
- TAVERAS , J.M., E.H. Cranéo. TAVERAS, J.M. & WOOD, E.H. Diagnóstico neuroradiológico. 2 ed. , EDITORA PANAMERICANA.1968,p.146-147.
- TANNER, J.M. Some notes on the reporting of growth data. *HUMAN BIOL.* **23**: 93-159, 1951.
- WATSON , E.H. ; LOWERY , G.H. Growth and development of children . 5th ed. Chicago.YEAR BOOK MEDICAL PUBLISHER, INC. ,1967.p.188-332.
- YOUNG,R.W. The influence of cranial contents on post-natal growth of the skull in the rat. *AMER. J. ANAT.*,**105**:383-410,1959.



10 Anexos

Questionário Radiológico para Trauma do Crânio -Tese Inês

Orientador : Antônio de Barros

Nome:

H.C.:

Nascimento: / /

Sexo: _F _M Cor:

Procedência:

Data do exame:

Antecedentes familiares:

1. Sócio-econômico : renda ____ Salário (S)
2. Saúde pais e irmãos:
3. Gestação (pré-natal):
4. Condições de parto:
5. Pós-natal : alimentação
 vacinas
 desenvolvimento motor
6. Estado nutricional

Antecedentes pessoais mórbidos

1. Doenças da infância :
 2. Outras doenças:
- Condições habituais de vida
1. Alimentação:
 2. Habitação:
 3. Vida escolar:

Avaliação neurológica

1. Crânio/ forma:
2. Estado de consciência:
3. Linguagem/atitude:
4. Movimentação : espontânea
5. Equilíbrio /coordenação

Avaliação radiológica

1. Malformações/fraturas
2. Diâmetros : externos -DBP:
 internos -

DFO: A:

DFO: A:

Análise de regressão

Referente às medidas de tábua externa a tábua externa

Ajustes de regressão linear simples para as variáveis dependentes diâmetro fronto-occipital, biparietal, altura, tamanho e perímetro cranianos

Variável	Coef.	E.P. coef.	p	r
Diâmetro fronto-occipital craniano				
Ln (Idade)	1,2202	0,0223	<0,0001	0,8969
Constante	10,5270	0,1645	<0,0001	
Diâmetro biparietal craniano				
Ln (Idade)	0,8754	0,0181	<0,0001	0,8731
Constante	9,2543	0,1336	<0,0001	
Altura craniana				
Ln (Idade)	0,7365	0,0191	<0,0001	0,8195
Constante	10,0455	0,1408	<0,0001	
Tamanho craniano				
Ln (Idade)	0,9441	0,0150	<0,0001	0,9191
Constante	9,9423	0,1107	<0,0001	
Perímetro craniano				
Ln (Idade)	3,3281	0,0536	<0,0001	0,9168
Constante	31,1445	0,3963	<0,0001	
Índice craniano				
Idade	-0,0002	<0,0001	0,0493	0,0727
Constante	81,0927	0,2472	<0,0001	

Coef. : Coeficiente estimado

E.P. coef. : Erro padrão do coeficiente estimado

p : Nível descritivo

r : Coeficiente de correlação

Variável idade em dias

Análise de regressão - 2 modelos

- Modelo 1 (Idade < 1461 dias)
- Modelo 2 (Idade $\geq$ 1461 dias)

Medidas de tábua externa a tábua externa

Ajustes de regressão linear simples para as variáveis dependentes diâmetro fronto-occipital, biparietal e altura craniana

Variável	Coef.	E.P.coef.	p	r
Diâmetro fronto-occipital				
Craniano				
Modelo 1				
Ln (Idade)	1,2912	0,0382	<0,0001	0,8979
Constante	10,1147	0,2294	<0,0001	
Modelo 2				
Idade	0,0003	<0,0001	<0,0001	0,4247
Constante	19,4954	0,0994	<0,0001	
Diâmetro biparietal craniano				
Modelo 1				
Ln (Idade)	0,7920	0,0316	<0,0001	0,8343
Constante	9,6908	0,1896	<0,0001	
Modelo 2				
Idade	0,0003	<0,0001	<0,0001	0,5280
Constante	15,3845	0,0815	<0,0001	
Altura craniana				
Modelo 1				
Ln (Idade)	0,7863	0,0308	<0,0001	0,8384
Constante	9,7928	0,1852	<0,0001	
Modelo 2				
Idade	0,0002	<0,0001	<0,0001	0,4202
Constante	15,1807	0,0890	<0,0001	

Coef. : Coeficiente estimado

E.P. coef. : Erro padrão do coeficiente estimado

p : Nível descritivo

r : Coeficiente de correlação

Modelo 1 (Idade < 1461 dias)

Modelo 2 (Idade $\geq$ 1461 dias)

Ajustes de regressão linear simples para as variáveis dependentes tamanho e perímetro cranianos

Variável	Coef.	E.P.coef.	p	r
Módulo craniano				
Modelo 1				
Ln (Idade)	0,9565	0,0267	<0,0001	0,9073
Constante	9,8661	0,1606	<0,0001	
Modelo 2				
Idade	0,0002	<0,0001	<0,0001	0,5716
Constante	16,6869	0,0663	<0,0001	
Perímetro craniano				
Modelo 1				
Ln (Idade)	3,3327	0,0944	<0,0001	0,9052
Constante	31,0502	0,5670	<0,0001	
Modelo 2				
Idade	0,0008	<0,0001	<0,0001	0,5333
Constante	55,1795	0,2400	<0,0001	

Cocf. : Coeficiente estimado

E.P. coef. : Erro padrão do coeficiente estimado

p : Nível descritivo

r : Coeficiente de correlação

Referente às medidas de tábua externa a tábua externa (tabelas 1 a 10)

Tabela 1A - Diâmetro fronto-occipital craniano (cm) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/max	n
< 3 meses	14,1	1,3	12,1/17,7	25
3 ---- 6 meses	15,6	0,7	14,0/16,8	34
6 ---- 9 meses	16,9	0,8	15,6/19,3	35
9 ---- 12 meses	17,3	0,5	16,0/18,2	31
12 ---- 18 meses	18,3	1,0	15,5/19,9	23
18 ---- 24 meses	18,3	0,6	17,1/19,3	23
24 ---- 30 meses	18,9	0,9	17,5/21,2	34
30 ---- 36 meses	19,2	0,6	18,2/20,7	16
36 ---- 42 meses	19,5	0,8	18,0/21,2	35
42 ---- 48 meses	19,7	0,7	18,2/21,0	21
4 ---- 5 anos	19,8	0,7	18,4/21,8	55
5 ---- 6 anos	20,1	0,8	18,0/21,7	49
6 ---- 7 anos	20,3	0,9	19,1/22,9	26
7 ---- 8 anos	20,3	0,8	18,7/22,0	48
8 ---- 9 anos	20,3	0,8	19,0/21,6	40
9 ---- 10 anos	20,2	0,9	18,2/21,9	37
10 ---- 11 anos	20,5	0,8	18,8/22,2	31
11 ---- 12 anos	20,2	0,8	18,9/21,5	25
12 ---- 13 anos	20,7	0,7	19,4/22,0	23
13 ---- 14 anos	20,4	0,9	18,7/22,0	22
14 ---- 15 anos	21,2	0,8	19,8/22,3	22
15 ---- 16 anos	20,9	0,9	18,9/22,5	22
16 ---- 17 anos	21,0	1,1	19,1/23,5	18
17 ---- 18 anos	21,1	1,0	18,7/23,3	20
18 ---- 19 anos	21,3	0,9	19,8/22,8	17
Total				732

Tabela 2A - Diâmetro fronto-occipital craniano (cm) segundo idade e sexo

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

Teste "t" de Student para comparação de médias

* $p < 0,05$ ## $p < 0,001$

Tabela 3A - Diâmetro biparietal craniano (cm) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/max	n
< 3 meses	12,1	1,4	9,6/16,3	25
3 ---- 6 meses	13,3	0,8	11,5/14,7	34
6 ---- 9 meses	14,1	0,6	12,9/15,4	35
9 ---- 12 meses	14,0	0,7	12,5/14,9	31
12 ---- 18 meses	14,6	0,8	13,1/16,0	23
18 ---- 24 meses	14,6	0,5	13,5/15,7	23
24 ---- 30 meses	15,0	0,7	13,6/17,1	34
30 ---- 36 meses	15,0	0,6	14,0/16,2	16
36 ---- 42 meses	15,4	0,7	13,8/16,6	35
42 ---- 48 meses	15,6	0,6	14,6/16,7	21
4 ---- 5 anos	15,7	0,6	14,4/17,0	55
5 ---- 6 anos	15,9	0,5	14,8/17,0	49
6 ---- 7 anos	16,3	0,7	14,9/17,7	26
7 ---- 8 anos	16,2	0,7	15,0/17,9	48
8 ---- 9 anos	16,4	0,6	15,1/17,7	40
9 ---- 10 anos	16,3	0,7	15,1/17,6	37
10 ---- 11 anos	16,5	0,7	15,1/18,0	31
11 ---- 12 anos	16,6	0,9	14,9/18,6	25
12 ---- 13 anos	16,5	0,5	15,5/17,4	23
13 ---- 14 anos	16,5	0,8	14,6/17,7	22
14 ---- 15 anos	17,2	0,6	16,1/18,2	22
15 ---- 16 anos	16,9	0,7	15,7/18,3	22
16 ---- 17 anos	17,0	0,8	15,8/18,6	18
17 ---- 18 anos	16,9	0,8	15,1/18,5	20
18 ---- 19 anos	17,1	0,5	16,0/17,8	17
Total				732

Tabela 4A - Diâmetro biparietal craniano (cm) segundo idade e sexo

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

Teste "t" de Student para comparação de médias

* $p < 0,05$ ## $p < 0,001$

Tabela 5A - Altura craniana (cm) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/max	n
< 3 meses	12,1	1,4	9,0/15,8	25
3+ — 6 meses	13,4	0,8	11,8/14,8	34
6+ — 9 meses	14,1	0,6	12,9/15,5	35
9+ — 12 meses	14,2	0,6	12,9/15,3	31
12+ — 18 meses	14,3	0,7	12,6/15,8	23
18+ — 24 meses	14,9	0,7	13,6/15,9	23
24+ — 30 meses	15,2	0,7	13,1/16,9	34
30+ — 36 meses	14,9	0,5	14,1/16,0	16
36+ — 42 meses	15,6	0,6	13,5/16,4	35
42+ — 48 meses	15,4	0,6	14,2/16,4	21
4+ — 5 anos	15,5	0,7	13,3/16,7	55
5+ — 6 anos	15,7	0,6	13,8/16,8	49
6+ — 7 anos	15,8	0,6	14,4/16,5	26
7+ — 8 anos	15,9	0,8	13,7/17,1	48
8+ — 9 anos	16,0	0,7	14,5/16,9	40
9+ — 10 anos	15,9	0,7	13,9/16,9	37
10+ — 11 anos	16,2	0,6	15,2/17,4	31
11+ — 12 anos	15,7	0,8	14,2/17,1	25
12+ — 13 anos	16,2	0,6	14,9/17,1	23
13+ — 14 anos	15,7	0,8	14,0/16,8	22
14+ — 15 anos	16,2	0,6	14,5/17,0	22
15+ — 16 anos	16,4	0,6	14,7/17,5	22
16+ — 17 anos	16,7	0,9	14,8/18,2	18
17+ — 18 anos	16,6	0,9	14,7/17,9	20
18+ — 19 anos	17,3	0,6	16,2/18,3	17
Total				732

Tabela 6A - Altura craniana (cm) segundo idade e sexo

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

Teste "t" de Student para comparação de médias

$p < 0,005$

Tabela 7A - Módulo craniano (cm) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	mín/max	n
< 3 meses	12,8	1,3	10,2/16,6	25
3 ---- 6 meses	14,1	0,6	12,8/14,9	34
6 ---- 9 meses	15,0	0,6	14,1/16,6	35
9 ---- 12 meses	15,2	0,5	14,3/15,9	31
12 ---- 18 meses	15,7	0,7	14,3/16,8	23
18 ---- 24 meses	16,0	0,5	15,1/16,7	23
24 ---- 30 meses	16,4	0,6	15,4/18,4	34
30 ---- 36 meses	16,4	0,4	15,6/17,2	16
36 ---- 42 meses	16,8	0,5	15,2/17,8	35
42 ---- 48 meses	16,9	0,5	15,9/17,9	21
4 ---- 5 anos	17,0	0,5	15,9/18,0	55
5 ---- 6 anos	17,2	0,5	16,0/18,3	49
6 ---- 7 anos	17,5	0,5	16,4/18,9	26
7 ---- 8 anos	17,4	0,6	15,8/18,6	48
8 ---- 9 anos	17,6	0,5	16,7/18,5	40
9 ---- 10 anos	17,5	0,6	15,8/18,4	37
10 ---- 11 anos	17,7	0,5	16,6/18,9	31
11 ---- 12 anos	17,5	0,5	16,3/18,4	25
12 ---- 13 anos	17,8	0,4	16,7/18,5	23
13 ---- 14 anos	17,5	0,6	16,4/18,5	22
14 ---- 15 anos	18,2	0,4	16,8/18,9	22
15 ---- 16 anos	18,1	0,6	17,1/18,8	22
16 ---- 17 anos	18,2	0,7	16,8/19,5	18
17 ---- 18 anos	18,2	0,7	16,8/19,6	20
18 ---- 19 anos	18,6	0,4	17,7/19,3	17
Total				732

Tabela 8A - Módulo craniano (cm) segundo idade e sexo

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

Teste "t" de Student para comparação de médias

* $p < 0,05$

$p < 0,005$

Tabela 9A - Índice craniano (%) segundo a idade

Idade	Média	D.P.	min/max	n
< 3 meses	85,7	5,1	78,6/93,7	25
3 ---- 6 meses	85,6	5,4	75,7/99,3	34
6 ---- 9 meses	83,5	3,5	77,1/90,5	35
9 ---- 12 meses	81,0	3,3	72,3/86,9	31
12 ---- 18 meses	79,5	3,9	74,5/89,4	23
18 ---- 24 meses	79,7	3,1	75,1/86,7	23
24 ---- 30 meses	79,6	4,0	73,2/92,7	34
30 ---- 36 meses	78,2	2,3	73,8/82,5	16
36 ---- 42 meses	78,9	3,9	71,7/91,7	35
42 ---- 48 meses	79,5	2,8	75,5/86,2	21
4 ---- 5 anos	79,2	3,2	72,5/85,2	55
5 ---- 6 anos	78,9	3,7	72,9/88,9	49
6 ---- 7 anos	80,1	3,4	72,7/85,9	26
7 ---- 8 anos	79,9	3,6	71,8/92,1	48
8 ---- 9 anos	80,8	3,5	73,0/87,2	40
9 ---- 10 anos	81,0	3,8	74,9/90,3	37
10 ---- 11 anos	80,5	3,7	69,9/87,1	31
11 ---- 12 anos	82,0	4,9	69,3/90,7	25
12 ---- 13 anos	79,9	2,5	75,6/85,1	23
13 ---- 14 anos	81,1	3,6	74,9/88,2	22
14 ---- 15 anos	81,4	3,8	74,5/89,2	22
15 ---- 16 anos	80,9	3,4	76,5/89,7	22
16 ---- 17 anos	81,2	4,2	75,7/89,4	18
17 ---- 18 anos	80,2	3,7	72,8/87,5	20
18 ---- 19 anos	80,6	3,8	72,7/86,8	17
Total				732

Tabela 10A - Índice craniano (%) segundo idade e sexo

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

Tabela 11A - Comparação de médias para as variáveis do estudo segundo critério de medição +

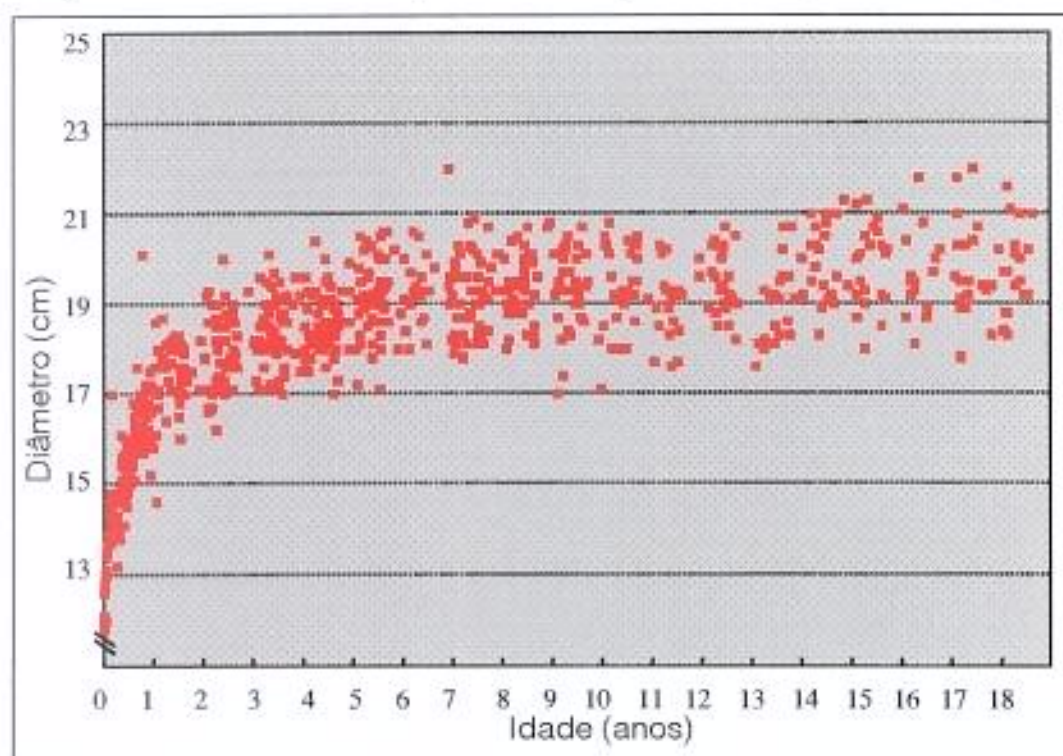
Variável/critério	Média	D.P.	p *
Diâmetro fronto-occipital craniano (cm)1			<0,001
Critério 1	19,4	1,9	
Critério 2	18,4	1,8	
Diâmetro biparietal craniano (cm)			<0,001
Critério 1	15,6	1,4	
Critério 2	15,0	1,4	
Altura cefálica (cm)			<0,001
Critério 1	15,4	1,3	
Critério 2	14,5	1,3	
Tamanho cefálico (cm)			<0,001
Critério 1	16,8	1,4	
Critério 2	16,0	1,4	
Índice craniano (%)			<0,001
Critério 1	80,7	4,1	
Critério 2	82,0	4,4	

+ Critério 1: Medidas de tábua externa a tábua externa

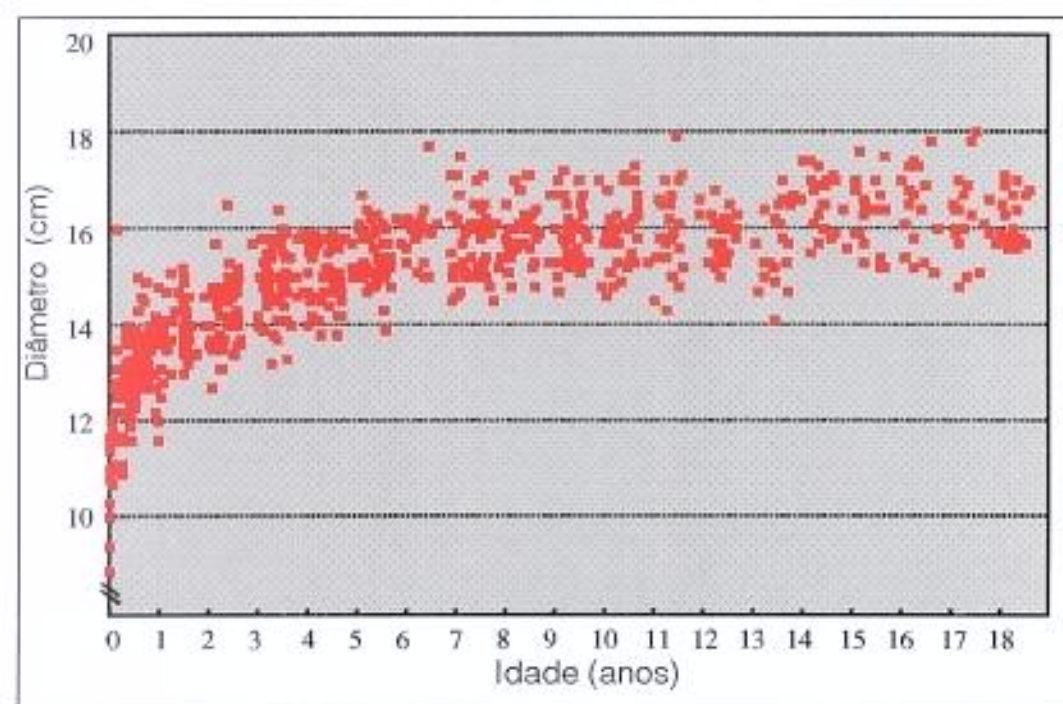
Critério 2: Medidas de tábua interna a tábua interna

* Teste "t" de Student para amostras emparelhadas

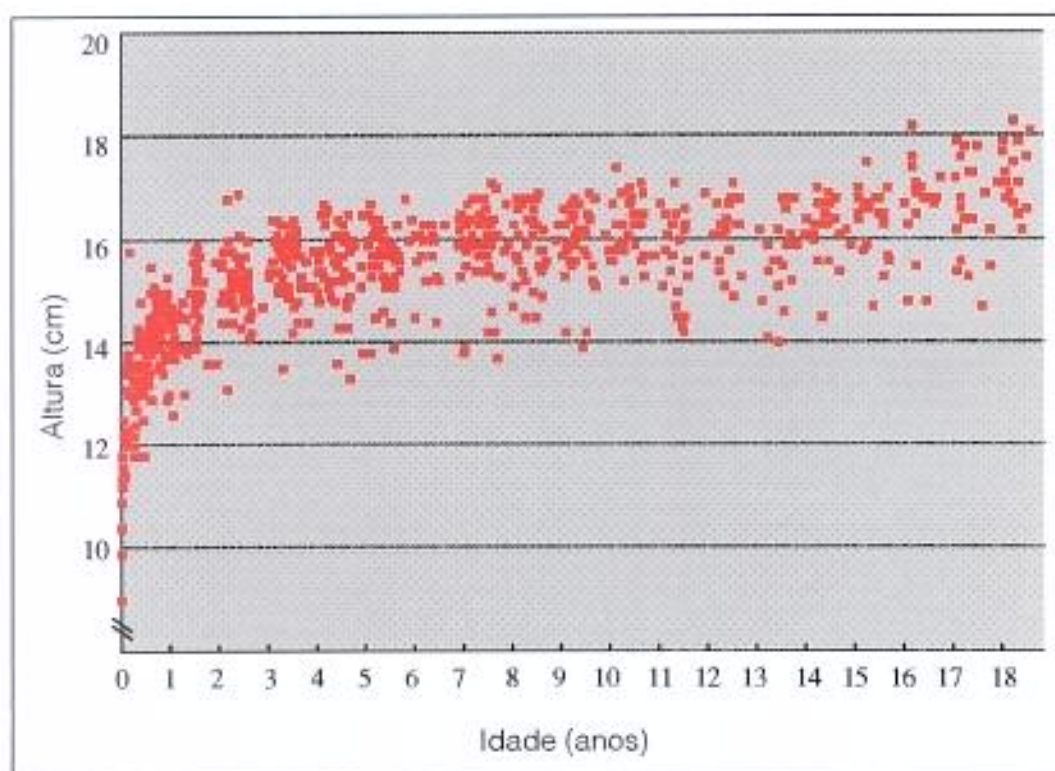
Distribuição do diâmetro fronto-occipital craniano segundo a idade (medida interna)



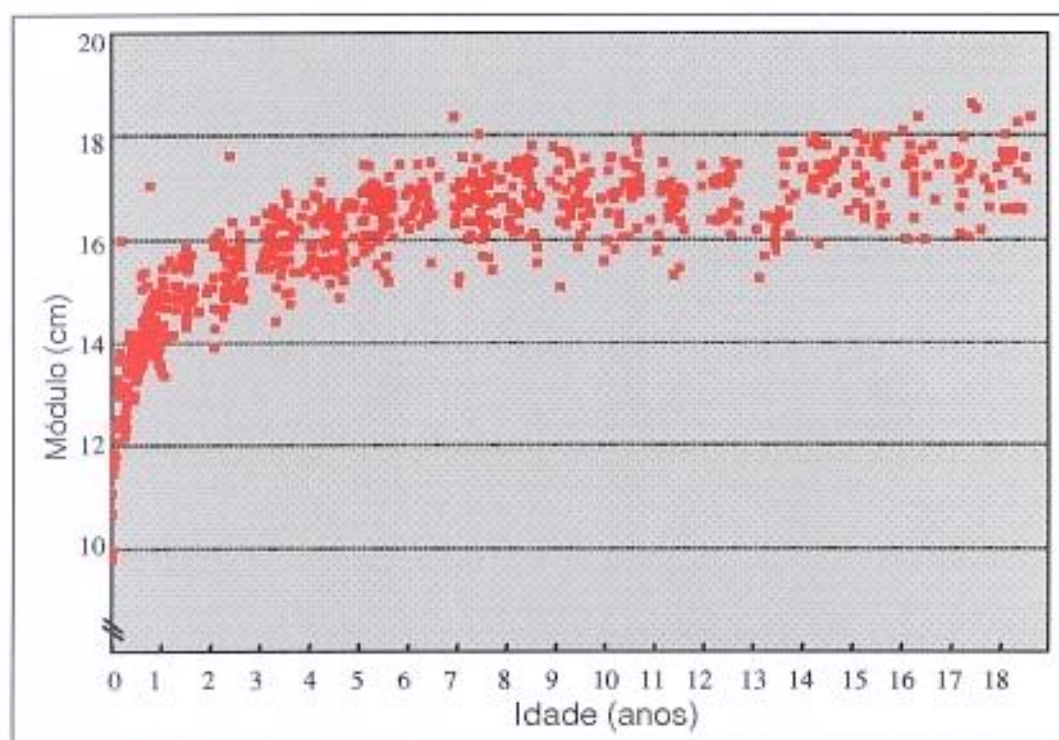
Distribuição do diâmetro biparietal craniano segundo a idade (medida interna)



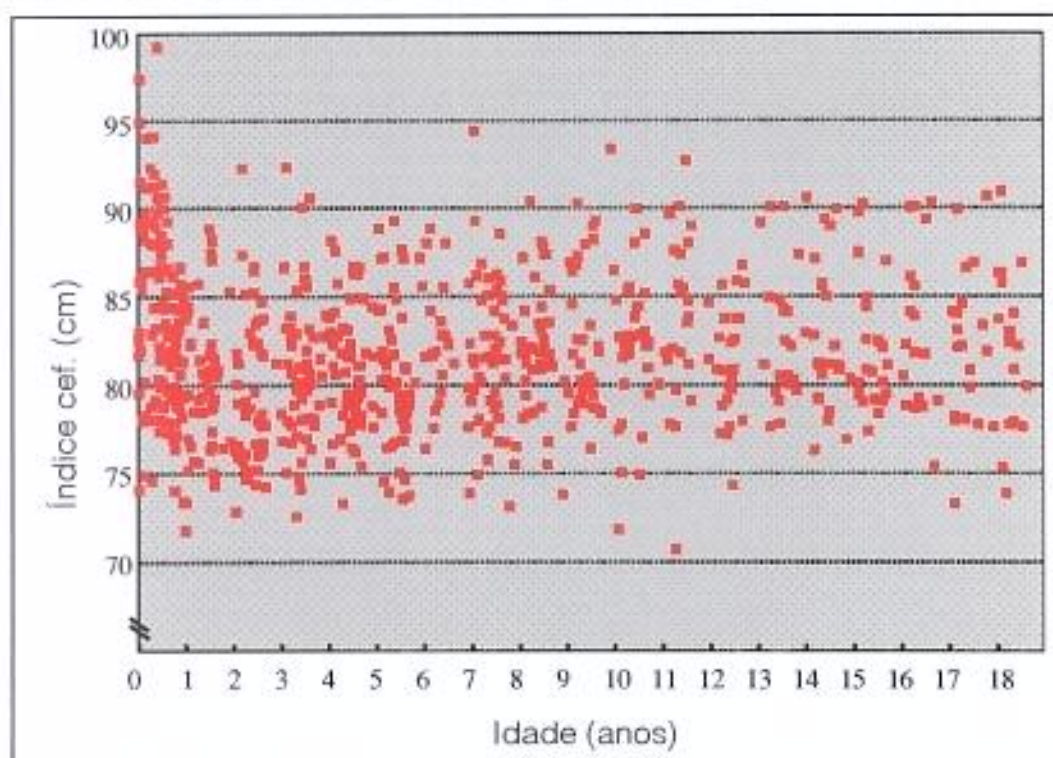
Distribuição da altura craniana segundo a idade (medida interna)



Distribuição do módulo craniano segundo a idade (medida interna)



Distribuição do índice craniano segundo a idade (medida interna)



Distribuição do perímetro craniano segundo a idade (medida interna)

