

# Análise métrica do ângulo basiesfenoidal em crânios de humanos adultos

Metric analysis of basal sphenoid angle in adult human skulls

Dante Simionato Netto<sup>1</sup>, Sergio Ricardo Rios Nascimento<sup>1</sup>, Cristiane Regina Ruiz<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar as variações do ângulo basiesfenoidal em crânios de humanos adultos e sua relação com sexo, idade, etnia e índice crânico horizontal. **Métodos:** Os ângulos foram medidos em 160 crânios pertencentes ao Museu do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de São Paulo. Utilizamos duas réguas milimetradas flexíveis e um goniômetro, tendo como pontos de referência para a primeira régua a extremidade posterior da crista etmoidal e o dorso da sela turca, e, para a segunda régua, a margem anterior do forame magno e o clivo, medindo o ângulo na intersecção das duas. **Resultados:** A média dos ângulos foi de 115,41°, não havendo correlação estatística entre o valor do ângulo e o sexo ou a idade. Houve correlação estatística entre o valor do ângulo e a etnia, e entre o ângulo e o índice crânico horizontal. **Conclusão:** A distribuição do ângulo basiesfenoidal foi a mesma entre os sexos, havendo correlação entre o ângulo e a etnia, e sendo a proporção de indivíduos não brancos com ângulo >125° significativamente maior que a de indivíduos brancos com ângulo >125°. Houve correlação entre o ângulo e o índice crânico horizontal, pois crânios com maior índice crânico horizontal tenderam a um ângulo basiesfenoidal maior.

**Descritores:** Platibasia; Crânio/anatomia & fisiologia; Medidas; Adulto; Humano

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the variations in the angle basal sphenoid skulls of adult humans and their relationship to sex, age, ethnicity and cranial index. **Methods:** The angles were measured in 160 skulls belonging to the Museum of the Universidade Federal de São Paulo Department of Morphology. We use two flexible rules and a goniometer, having as reference points for the first rule the posterior end of the ethmoidal crest and dorsum of the sella turcica, and for the second rule the anterior margin of the foramen magnum and clivus, measuring the angle at the intersection of two. **Results:** The average angle was 115.41°, with no statistical correlation between the value of the angle

and sex or age. A statistical correlation was noted between the value of the angle and ethnicity, and between the angle and the horizontal cranial index. **Conclusions:** The distribution of the angle basal sphenoid was the same in sex, and there was correlation between the angle and ethnicity, being the proportion of non-white individuals with an angle >125° significantly higher than that of whites with an angle >125°. There was correlation between the angle and the cranial index, because skulls with higher cranial index tend to have higher basiesfenoidal angle too.

**Keywords:** Platybasia; Skull/anatomia & physiology; Measures; Adult; Human

## INTRODUÇÃO

Existem pelo menos três anomalias da junção cranio-vertebral que vêm sendo estudadas desde o século 18: a platibasia, a impressão basilar e a invaginação basilar. Há grande discrepância na literatura em relação à sinonímia entre as nomenclaturas, que possuem significados distintos e são comumente confundidos, sendo utilizados de maneira errônea.<sup>(1-3)</sup> A platibasia resulta do aumento da obtusidade do ângulo basiesfenoidal do crânio, havendo, portanto, tendência ao nivelamento das fossas anterior e posterior do crânio, e resultando na diminuição da fossa posterior.<sup>(1,2,4,5)</sup> A impressão basilar é a invaginação do contorno ósseo do forame magno no interior da fossa posterior, com a base do crânio ficando com forma cupular oposta à normal (convexobasia). O clivo é elevado e, normalmente, essa anomalia está associada à síndrome de Arnold-Chiari.<sup>(1,5)</sup> O termo “invaginação basilar” é associado a uma anomalia do desenvolvimento primário, na qual a coluna vertebral encontra-se elevada e protraída em relação à base do

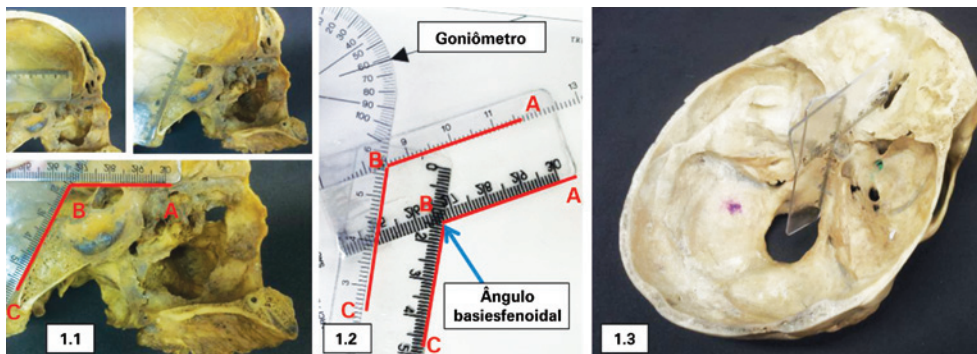
<sup>1</sup>Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP, Brasil.

Autor correspondente: Sergio Ricardo Rios Nascimento – Centro Universitário São Camilo, Campus Ipiranga, Avenida Nazaré, 1501 – Ipiranga – CEP: 04263-200 – São Paulo, SP, Brasil – Tel.: (11) 0300 017 8585  
E-mail: riosnascimento@uol.com.br

Data de submissão: 1/9/2013 – Data de aceite: 15/6/2014

Conflito de interesse: não há.

DOI: 10.1590/S1679-45082014AO2933



**Figura 1.** Método de aferição do ângulo basiesfenoidal. (A) Figura em corte sagital mediano de crânio mostra a colocação das réguas na fossa anterior (segmento AB) e no clivo (segmento BC), formando, com sua intersecção, o ângulo basiesfenoidal ABC B; transporte das réguas fixadas ao goniômetro e mensuração do ângulo C; representação do posicionamento real das réguas no crânio em corte transversal

crânio.<sup>(1,6)</sup> A platibasia e a impressão basilar habitualmente se apresentam juntas, mas podem ocorrer separadamente, visto que a platibasia isolada normalmente não apresenta sintomas.<sup>(4)</sup> Alguns autores afirmam que essas anomalias têm caráter étnico; outros afirmam que a influência é genética.<sup>(7-9)</sup> De acordo com a literatura, o ângulo basiesfenoidal varia muito, sendo encontrado em um intervalo de 103,5° a 152°, com média de 134°. <sup>(8)</sup>

## OBJETIVO

A partir da afirmação de que todas essas anomalias da junção craniovertebral geram alterações na base do crânio e, por conseguinte, são avaliadas pela mensuração da amplitude do ângulo basiesfenoidal, o objetivo foi analisar as variações desse ângulo em crânios de humanos adultos supostamente normais e sua relação com sexo, idade, etnia e índice crânico horizontal.

## MÉTODOS

Os ângulos foram medidos em 160 crânios adultos, pertencentes ao Museu de Crânios do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de São Paulo, oriundos de indigentes ou cadáveres não reclamados dos últimos 100 anos, sendo 89 crânios de homens (56%) e 85 de indivíduos não brancos (53%).

Foram incluídos apenas crânios previamente seccionados ao longo do plano transversal e com exposição completa da cavidade craniana; foram excluídos os crânios não seccionados e aqueles de indivíduos menores de 18 anos. As medições foram realizadas em julho de 2012.

Foram utilizadas duas réguas milimetradas flexíveis e um goniômetro para a mensuração dos ângulos. Uma das réguas era colocada paralela e em contato com a fossa anterior do crânio, tendo como pontos de referência para seu posicionamento a extremidade posterior da

crista etmoidal e o dorso da sela turca. A segunda régua era fixada na margem anterior do forame magno, em contato e paralela ao clivo. As duas réguas eram, então, fixadas entre si, e o ângulo formado pela intersecção das duas era transportado a um goniômetro. O ângulo era, então, aferido (Figura 1).

Para as análises estatísticas, utilizamos os testes de  $\chi^2$  de Pearson, teste de Kruskal-Wallis, coeficiente de correlação de Pearson, coeficiente Fi, coeficiente de Cramér, e o procedimento de distribuição de Marascuilo.

## RESULTADOS

A média total do ângulo medido foi de 115,41° ( $\pm 8,45^\circ$ ). Entre os crânios femininos, a média foi de 115,56° ( $\pm 8,83^\circ$ ) e, entre os masculinos, de 115,28° ( $\pm 8,17^\circ$ ). Entre os crânios de indivíduos brancos, a média foi de 115,92° ( $\pm 6,60^\circ$ ) e, entre os não brancos, de 114,95° ( $\pm 9,81^\circ$ ).

De acordo com os dados obtidos em nossa pesquisa, não houve correlação estatística entre o valor do ângulo medido e o sexo, aceitando-se a hipótese de que o valor dos ângulos independesse do sexo do indivíduo (valor  $\chi^2$  de Pearson: 0,0838;  $\alpha$ : 0,1; teste de Kruskal-Wallis: 3,5). A idade dos crânios estudados variou de 18 a 100 anos (média de 43 anos), e não houve correlação estatística significativa entre ela e o valor do ângulo (coeficiente de correlação de Pearson: 0,2).

Entretanto, a etnia e o valor do ângulo medido não foram variáveis independentes ( $\chi^2$  de Pearson: 5,7156;  $\alpha$ : 0,1), embora essa associação fosse estatisticamente pequena (coeficiente Fi: 0,189; coeficiente de Cramér: 0,189). Aplicando-se a distribuição de Marascuilo, observa-se que, estatisticamente, a proporção de indivíduos não brancos com o ângulo  $>25^\circ$  foi significativamente maior do que a de indivíduos não brancos com o ângulo  $<125^\circ$ , e que a proporção de indivíduos brancos

com o ângulo entre 115° e 125° foi significativamente maior que a de indivíduos brancos com o ângulo <115° ou >125°.

Dentre os crânios estudados, 40 possuíam o índice crânico horizontal calculado. Entre os crânios classificados como dolicocefalos, a média do ângulo medido foi de 112,16° ( $\pm 10,58$ ); entre os mesocéfalos, foi de 114,46° ( $\pm 9,43$ ); e entre os braquicefalos, foi de 118,13° ( $\pm 3,87$ ). Essas duas variáveis, índice crânico horizontal e ângulo medido, não foram variáveis independentes ( $\chi^2$  de Pearson: 6,424;  $\alpha$ : 0,05), embora tenha havido associação pouco significativa entre elas (coeficiente Fi: 0,401; coeficiente de Cramér: 0,283). Assim, crânios com índice crânico horizontal alto tenderam sutilmente a um ângulo maior entre o assoalho da fossa anterior, o dorso da sela turca e o clivo (Figura 2).

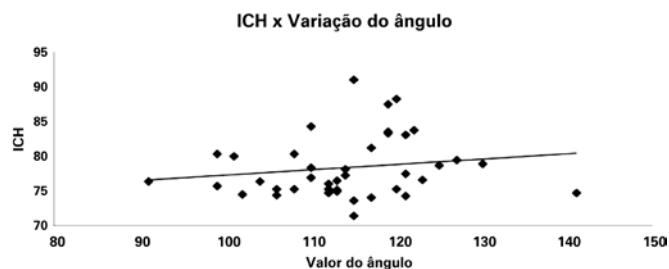


Figura 2. Linha de tendência entre o aumento do índice crânico horizontal e o aumento do valor do ângulo medido

## DISCUSSÃO

Assim como no estudo conduzido por Royo-Salvador,<sup>(4)</sup> em nossa amostra não houve correlação estatística entre os valores do ângulo basiesfenoidal e o sexo. Encontramos, porém, associação estatística entre o valor do ângulo medido e a etnia, do mesmo modo que Caetano de Barros et al.<sup>(5)</sup>

Os valores do ângulo basiesfenoidal encontrados na literatura variam muito, de acordo com McGreger:<sup>(10)</sup> 103,5° a 131,5° para Boogard;<sup>(11)</sup> 115° a 140° para List;<sup>(12)</sup> 115° a 150° para Walsh et al.;<sup>(13)</sup> 120° a 147° para McGreger;<sup>(10)</sup> 121,5° a 148,5° para Brailsford.<sup>(14)</sup> Royo-Salvador<sup>(4)</sup> encontrou esse ângulo no intervalo de 115° a 140°. Nosso estudo obteve intervalo de 89° a 141°.

Quanto à platibasia, autores como Royo-Salvador<sup>(4)</sup> afirmaram que há platibasia quando o ângulo basiesfenoidal supera os 140°, porém não há concordância entre os autores sobre o valor limite para considerarmos um crânio platibásico. Em nossa amostra, apenas um crânio ultrapassou os 140°, mas, devido à grande discrepância entre os valores encontrados na literatura, isso não é suficiente para afirmarmos que esse indivíduo possuía crânio platibásico. Outro dado importante foi que, du-

rante essas décadas, os experimentos foram desenvolvidos com materiais e métodos bem diversificados, sendo alguns trabalhos realizados com radiografias convencionais e papel milimetrado, outros com fórmulas matemáticas adaptadas para a medição do ângulo, até métodos mais atuais, como a ressonância magnética, por meio de cortes sagitais.

O índice crânico horizontal definido como a relação centesimal verificável entre os diâmetros transversos e anteroposteriores máximos do crânio, quando comparado ao ângulo basiesfenoidal, demonstrou, em nossa amostra, uma tendência sutil de que quando o índice fosse maior, o ângulo basiesfenoidal também aumentaria. Percebeu-se, na literatura,<sup>(15)</sup> que a distribuição dos crânios em tipos segue um parâmetro étnico ou referente ao biotipo do indivíduo, o que pode responder o porquê da correlação entre o ângulo e a etnia; porém pode-se sugerir que há uma influência genética para tais diferenças? Autores como Scoville e Sherman<sup>(3)</sup> já indicavam que o componente familiar poderia ser um fator importante nessas anomalias, e isso foi reafirmado décadas depois, por Pang e Thompson,<sup>(7)</sup> que sugeriram que anormalidades nos genes Hox e Pax-1 podiam ter influência em muitas malformações na junção craniovertebral. Em nosso estudo, não temos dados para essa comparação, visto que o trabalho visou apenas ao campo anatômico da questão.

Para uma avaliação adequada das relações craniovertebrais, faz-se necessário um conhecimento detalhado das estruturas anatômicas que servem de parâmetro para as medidas das relações craniométricas da junção craniovertebral e das estruturas anatômicas adjacentes, o que, no crânio do indivíduo vivo, é difícil, em termos não só de visualização, mas também de acesso. Os avanços no diagnóstico por imagem permitem, hoje, não somente a visualização de todas as estruturas anatômicas, por meio da ressonância magnética, como também a estrutura volumétrica do crânio e suas estruturas por meio da tomografia computadorizada tridimensional. Sem dúvida alguma, esses métodos, associados a uma excelente fundamentação teórica, contribuem para o diagnóstico precoce da platibasia, bem como de outras síndromes associadas, pois são métodos não invasivos, de alta eficácia e acurácia, e que possuem ferramentas de medida de extrema precisão.

Em nossa amostra, a média dos ângulos foi de 115,41°, não havendo correlação estatística entre o valor do ângulo e o sexo ou a idade.

Houve correlação estatística entre o valor do ângulo e a etnia ( $\chi^2$ : 5,72) e entre o ângulo e o índice crânico horizontal ( $\chi^2$ : 6,42).

## CONCLUSÃO

A distribuição do ângulo basiesfenoidal é a mesma entre os sexos, havendo correlação entre o ângulo e a etnia, sendo a proporção de indivíduos não brancos com ângulo  $>125^\circ$  significativamente maior que a de indivíduos brancos com ângulo  $>125^\circ$ . Houve correlação entre o ângulo e o índice crânico horizontal, pois crânios com maior índice crânico horizontal tenderam a um ângulo basiesfenoidal maior.

## REFERÊNCIAS

1. Amaral DT, Amaral LL, Hernandez Filho G, Puertas E. Avaliação das relações craniométricas da transição craniovertebral. *Coluna/Columna*. 2004;3(2):100-3.
2. Bronson SR. Platybasia with involvement of the central nervous system. *Ann Surg*. 1942;116(2):231-50.
3. Scoville WB, Sherman EJ. Platybasia: report of 10 cases with comments on familial tendency, a special diagnostic sign, and the end results of operation. *Ann Surg*. 1951;133(4):496-502.
4. Royo-Salvador MB. Platibasia, impresión basilar, retroceso odontoideo, y kinking del tronco cerebral, etiología común con lairingomielia, escoliosis y malformación de arnold chiai idiopáticas. *Rev Neurol (Barc)*. 1996;24(134):1241-50.
5. Caetano de Barros M, Farias W, Ataíde L, Lins S. Basilar impression and Arnold-Chiari malformation. *J Neurol Neurosurg Psychiatr*. 1968;31(6):596-605.
6. Goel A. Basilar invagination, chiari malformation, syringomyelia: a review. *Neurology India*. 2009;57(3):235-46. Review.
7. Pang D, Thompson DN. Embriology and bony malformations of the craniovertebral junction. *Childs Nerv Syst*. 2011;27(4):523-64.
8. Silva JA. Malformações occipitocervicais. Recife: Editora Universitária da UFPE; 2003.
9. Canelas HM, Zaclis J, Tenuto RA. Contribuição ao estudo das malformações occípito-cervicais, particularmente da impressão basilar. *Arq Neuropsiquiatr*. 1952;14:1-26.
10. McGregor M. The significance of certain measurements of the skull in the diagnosis of basilar impression. *Br J Radiol*. 1948;21(244):171-81.
11. Boogard JA. De Indrukking der Grondvlakte van Schedel Dorr de Werwelkolom: Hare Oorzaken en Gevolgen [Basilar impression: its causes and consequences]. *Nederl Tysdschr v Geneesk. Tweede, Afedling*. 1865;1:81-108.
12. List CF. Neurologic syndromes accompanying developmental anomalies of occipital bone, atlas and axis. *Arch Neurol Psychiatr*. 1941;45(4):577-616.
13. Walsh MN, Camp JD, McCraig W. Basilar invagination of the skull, so called platybasia: report of a case with operation. *Proc Staif Meet Mayo Clin*. 1941;16:449.
14. Brailsford J. *The radiology of bones and joints*. 3th ed. London: Churchill; 1944.
15. Ruiz CR. Morfometria da sela turca humana através da tomografia computadorizada e sua relação com o índice crânico horizontal [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004.