

Influência da marcação do ponto S por dois métodos sobre o traçado cefalométrico Padrão USP

Influence of delineation of point S by two methods on USP standard cephalometric tracings

Lawrenne Ide KOHATSU¹
 Luis Cesar de MORAES¹
 Edmundo MEDICI FILHO¹
 Julio Cezar de Melo CASTILHO¹
 Mari Eli Leonelli de MORAES¹
 Ivan BALDUCCI²

RESUMO

Objetivos: Verificar a influência da marcação do ponto S, devido a imprecisão na sua reprodutibilidade, por dois métodos, sobre o traçado cefalométrico padrão USP, comparando os resultados das medidas angulares SNA, SNB e SNGn com os ângulos StNA, StNB e StNGn.

Métodos: Cento e trinta e cinco radiografias cefalométricas em norma lateral, reproduzindo cada método três vezes em cada radiografia e obtendo sua média.

Resultados: Os valores angulares obtidos com as medições dos dois diferentes métodos apresentaram índices de precisão próximos, sem diferença estatisticamente significantes. Os valores dos coeficientes de variação situaram-se entre 4,5% a 5,6%. Uma comparação foi efetuada entre os valores de desvio padrão por meio do teste de coeficiente de correlação linear de Pearson (r / p -valor) para a medida SNA: -0,019 / 0,830; SNB: 0,010 / 0,911; SNGn: 0,092 / 0,286.

Conclusão: Com base na análise estatística dos dados obtidos, concluímos que não houve diferença significativa na reprodutibilidade das medidas angulares entre os métodos quando realizado por um único observador.

Termos de indexação: cefalometria; radiografia; reprodutibilidade dos resultados.

ABSTRACT

Objectives: To verify the influence of point S marking due to its reproductibility inaccuracy, using two methods, on cephalometric tracing standard USP while comparing the results of the angular measures SNA, SNB and SNGn with the StNA, StNB and StNGn angles.

Method: One hundred and thirty five cephalometric radiographs in lateral norm were taken, reproducing each method three times in each radiograph in order to obtain average.

Results: The angular values obtained by the two different methods of measurements presented nearly indices of precision, with no statistically significant difference. The variation coefficients values range between 4,5% a 5,6%. The standard deviation values of the measurement SNA: -0,019 / 0,830; SNB: 0,010 / 0,911; SNGn: 0,092 / 0,286. were compared by Pearson test (r / p -value).

Conclusion: Based on the statistic analysis of the data obtained, we concluded that no significant difference was obtained in the reproductibility of the angular measures between the methods when performed by only one observer.

Indexing terms: cephalometry; radiography; reproducibility of results.

INTRODUÇÃO

Desde a introdução do cefalostato por Broadbent¹, incorporado em um aparelho radiográfico, que permitiu o posicionamento da cabeça do paciente e a padronização da

técnica, a radiografia cefalométrica em norma lateral é uma ferramenta auxiliar valiosa no campo da ortodontia e cirurgia ortognática. Porém, há algumas limitações que podem interferir na obtenção das medidas cefalométricas, sendo a principal, a identificação dos pontos cefalométricos.

De acordo com alguns autores como Richardson²,

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia, Departamento de Diagnóstico e Cirurgia, Disciplina de Radiologia. Av. Engenheiro Francisco José Longo, 777, Jardim São Dimas, 12245-000, São José dos Campos, SP, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: L.I. KOHATSU

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia, Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil, Disciplina de Bioestatística.

Kvam & Krogstad³, Baumrind & Frantz⁴, Midtgard *et al.*⁵ e Houston⁶, alguns pontos cefalométricos podem ser localizados com maior segurança do que outros.

O ponto sela (S), de acordo com Baumrind & Frantz⁴, apresenta o problema que envolve a estimativa visual do centro da estrutura. Andrade^{7,8} relatou que marcar o centro da sela turca não é fácil, pois é irregular o seu contorno, o que nos levaria à obtenção de diversos pontos ou centros discutíveis, concluiu que o ideal seria que tivéssemos um ponto, mesmo que fora da sela, porém fixo e indiscutível, um marco zero. Sugeri então, o ponto sela por tangência (St), trocando assim o centro da sela, por um ponto indiscutível, fora dela e muito próximo do seu contorno.

Com base nessas opiniões, propomo-nos a verificar a marcação do ponto S, pelo método tradicional e pelo método proposto por Andrade^{7,8} sobre o traçado cefalométrico padrão USP, verificando sua reprodutibilidade.

MÉTODOS

Foram selecionadas 135 radiografias cefalométricas em norma lateral do arquivo da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), sem levar em conta sexo, idade e tipo de má oclusão.

Em cada radiografia foi posicionado o papel de acetato Ultraphan com a fita adesiva. Sobre o negatoscópio e utilizando-se de uma máscara de papel cartão preto, para facilitar a demarcação do traçado anatômico, foi realizado o traçado das seguintes estruturas anatômicas: perfil mole; sela turca; osso frontal; osso nasal; maxila; mandíbula; incisivo central superior e incisivo central inferior; primeiro molar superior e primeiro molar inferior.

Posteriormente foram determinados os pontos cefalométricos Násio (N), Subespinhal (A), Supramental (B), Gônio (Go), Mental (Me), Gnátio (Gn) e Pogônio (Pog).

Após a demarcação destes pontos, foram feitas seis xerocópias desses traçados para então serem determinados os pontos de interesse para o trabalho: a) ponto S (sela turca): ponto localizado no centro virtual da sela turca; b) ponto St (Sela por tangência): tangente à borda inferior da sela partindo do ponto N e outra tangente posterior à sela perpendicular à primeira. Do cruzamento das duas tangentes, obtém-se um ponto virtual fora da sela (Figura 1).

Foram então traçadas as linhas e planos para compor as grandezas cefalométricas de interesse para o trabalho e avaliados os seguintes ângulos (Figura 2).

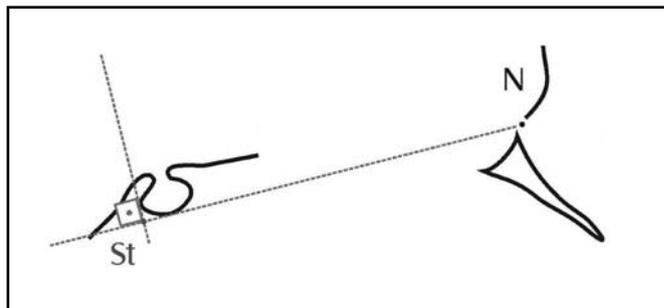


Figura 1. Formação do Ponto St.

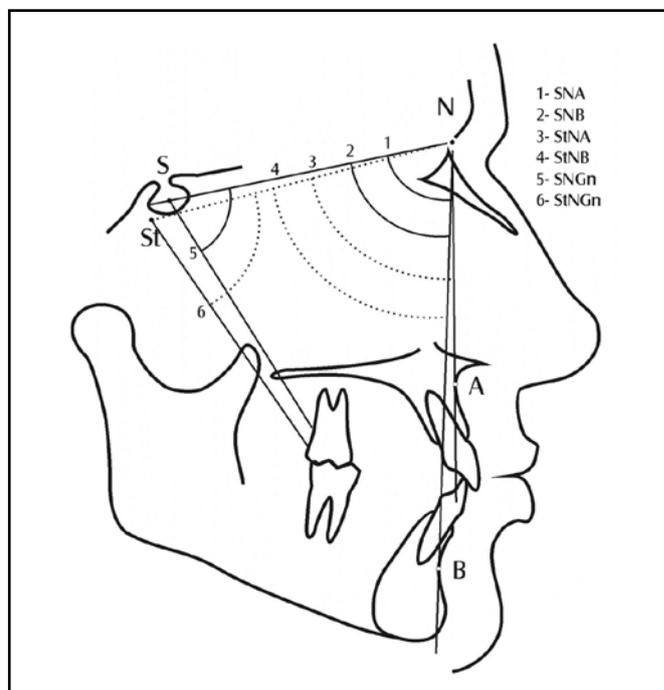


Figura 2. Ângulos avaliados neste trabalho.

A estatística descritiva das medidas cefalométricas angulares segundo os métodos S e St consistiu no cálculo do valor da média, desvio padrão, coeficiente de variação e representação no gráfico de colunas e obtenção do coeficiente de correlação linear de Pearson.

A estatística inferencial, das variáveis angulares NA, NB e NGn para os dois métodos: S e St, consistiu na aplicação do teste “t” (Student) de amostras dependentes e, ainda, na comparação entre os desvio padrão dos métodos S e St (teste de correlação, $H_0: \rho = 0$ entre a soma e a diferença dos pares das medidas angulares). O nível de significância adotado foi o valor convencional de 5%.

Os programas computacionais utilizados para a representação gráfica e análise estatística foram, respectivamente, o STATISTICA (versão 5.5, StatSoft, Inc., 2000) e o STATISTIX (versão 7.0, Analytical Software, Inc., 2000).

RESULTADOS

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva e inferencial. A estatística descritiva dos valores angulares, segundo os métodos S e St em comparação, é apresentada na Tabela 1.

A estatística inferencial, comparação entre os valores médios dos métodos S e St, mediante o teste “t” (*Student*) e a comparação entre os desvios padrões dos métodos S e St (teste de correlação, $H_0: \rho = 0$ entre a soma e a diferença dos pares das medidas angulares) é apresentada na Tabela 2.

Pode-se verificar, com a Tabela 2, que os valores médios diferem para as três medidas. Não há acordo quanto aos valores medidos, porém, com o teste de correlação verifica-se que ambos os métodos apresentam a mesma precisão.

Na comparação entre os coeficientes de variação entre os dois métodos, uma análise estatística descritiva foi realizada para as três medidas angulares. O resultado da análise é apresentado na Tabela 3, em que podemos constatar a reprodutibilidade entre os métodos, pois os valores do coeficiente de variação são baixos, todos inferiores a 4%.

Tabela 1. Estatística descritiva das medidas cefalométricas angulares (graus) em 135 pacientes

Estatística	SNA	SNB	StNA	StNB	SNGn	StNGn
Média	81,06	78,705	77,88	75,407	69,004	68,693
Desvio-padrão	9	3,746	3,667	3,654	3,913	3,742
C.V. (%)	4,538	4,76	4,708	4,847	5,667	5,447

Tabela 2. Resultado da comparação dos valores médios e dos desvios padrões das medidas cefalométricas de 135 pacientes, segundo os métodos S e St.

Estatística	SNA StNA	SNB StNB	SNGn StNGn
Média (diferença)	2,364	2,474	0,352
t (Student)	5,85	22,75	2,13
p-valor	0,000	0,000	0,035
IC (95%)	1,656 a 3,163	2,259 a 2,689	0,026 a 0,675
r (Pearson)/p-valor	-0,019/0,830	0,010/0,911	0,092/0,286

Tabela 3. Média e faixa (máxima e mínima) dos valores de CV (%) das medidas cefalométricas angulares obtidas pelos métodos S e St

Estatística	SNA	StNA	SNB	StNB	SNGn	StNGn
Média	0,323	0,255	0,332	0,273	0,675	0,382
Mínima	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Máxima	1,488	1,410	3,361	3,475	1,733	1,449

DISCUSSÃO

Alguns autores mostraram que a inconsistência na identificação do ponto de referência cefalométrico é uma importante fonte de erro na cefalometria^{2,4,5,9-12}. Esses erros em medidas têm sido estabilizados com pontos de referência que são facilmente identificáveis^{3,5,13}, pois o grau de incerteza na localização do ponto de referência cefalométrico varia de ponto de referência para ponto de referência^{2-5,9,14,15}.

Neste trabalho, os traçados das estruturas anatômicas foram realizados de 15 em 15 radiografias, evitando que a fadiga influenciasse nos traçados. Na literatura foi encontrado que não mais do que dez radiografias foram traçadas em qualquer sessão¹⁶⁻¹⁹.

Outro fator muito importante é diminuir o papel da memória do observador para segunda aferição, assim, o número de observações realizadas deve ser grande o suficiente para que o observador não se lembre do fato nas análises subsequentes²⁰.

Em nosso estudo, houve intervalo de dois dias entre cada sessão devido a grande quantidade de radiografias da amostra e repetições. De acordo com Susin & Rösing²⁰, o tempo entre os exames deve ser o maior possível dentro das possibilidades do estudo, assim, uma semana entre as mensurações é preferível a um dia, e este, a 15 minutos. Alguns trabalhos relatam que esse intervalo foi de uma semana, duas semanas, 15 dias, um mês e dois meses, evitando assim a memorização dos pontos cefalométricos.

Alguns autores indicam a repetição dos traçados, como uma boa medida para diminuir a possibilidade do erro do método^{4,16,17}. Neste trabalho, os 135 cefalogramas tiveram a identificação dos pontos cefalométricos de interesse para o estudo localizados três vezes. Entretanto, nenhuma localização repetida do ponto de referência ou medidas devem ser realizadas no mesmo dia ou consecutivo¹⁰. Autores têm indicado duas, três, quatro ou cinco repetições.

Richardson² relatou que enquanto um observador poderia reproduzir suas medidas com um aceitável grau de segurança, as discrepâncias entre as medidas realizadas por diferentes observadores foram mais sérias⁹. Por essa razão, em seu trabalho, todas as medidas foram executadas pelo mesmo observador^{18,21}.

Ferreira & Telles²² afirmaram que por causa da padronização ser essencial nos estudos comparativos, os procedimentos no seu trabalho também foram realizados por um só observador. Outros trabalhos utilizaram dois, três, quatro e cinco observadores. Alguns autores concluíram que o erro entre observadores é geralmente maior do que intra observador^{2,5,9,12}.

Grandes discordâncias ocorrem entre observadores quanto à determinação de alguns pontos cefalométricos, mesmo quando há treinamento prévio^{13,23}, devido às limitações da performance da visão humana^{24,25}. Entretanto, outros autores não encontraram diferença significativa na comparação das medidas entre observadores, concluindo ser devido à definição semelhante e experiência igual na localização dos pontos de referência⁵. Muitos autores utilizaram observadores treinados com o mesmo critério, com prévia definição das linhas e pontos de referência cefalométricos^{3,4,26}, treinamento para uniformização dos conceitos de anatomia radiográfica^{15,17} e com o mesmo nível de experiência^{3,4,14}, salientando a importância da definição rígida do ponto de referência⁹, devido às dificuldades encontradas pela ambigüidade de definição do ponto de referência cefalométrico^{12,27}.

Andrade^{7,8} relatou que marcar o centro da sela turca não é coisa fácil, pois seu contorno é irregular, o que nos levaria à obtenção de diversos pontos ou centros discutíveis. Na busca de um ponto que fosse preciso, utilizou o ponto St (sela por tangência), substituindo o centro da sela para dar confiabilidade às análises. Santos *et al.*²⁸ também revelaram

que o método St mostrou-se mais estável, quando comparado com o método tradicional que utiliza o centro arbitrário da sela turca. Relataram que houve melhor desempenho dos observadores na marcação do ponto St. Neste estudo, após a obtenção da média e do desvio-padrão, não encontramos diferença quanto aos métodos.

CONCLUSÃO

Após análise dos resultados e análise estatística realizada, pode-se concluir que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação da reprodutibilidade do ponto St (sela por tangência), proposto por Andrade⁷ e o ponto S (centro arbitrário) e com a comparação dos resultados das medidas angulares utilizando o ponto S e o ponto St sobre o traçado cefalométrico padrão USP, não houve diferença estatisticamente significativa, demonstrando grande reprodutibilidade dos métodos quando realizado por um observador.

REFERÊNCIAS

1. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931; 1(2): 45-66.
2. Richardson A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. *Am J Orthod.* 1966; 52(9): 637-51.
3. Kvam E, Krogstad O. Variability in tracings of lateral head plates for diagnostic ortodontic purposes: a methodologic study. *Acta Odontol Scand.* 1969; 27(4): 359-69.
4. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod.* 1971; 60(2): 111-27.
5. Midtgard J, Björk G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod.* 1974; 44(1): 56-61.
6. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983; 83(5): 382-9.
7. Andrade NJ. Cefalometria em linguagem universal; cefalometria planimétrica: uma nova análise. *Rev Paul Odontol.* 1998; 20(2): 4-6.
8. Andrade NJ. Uma nova análise cefalométrica. *Rev Paul Odontol.* 1999; 21(2): 36-9.
9. Hixon EH. The norm concept and cephalometrics. *Am J Orthod.* 1956; 42(12): 898-906.
10. Savara BS, Tracy WE, Miller PA. Analysis of errors in cephalometric measurements of three-dimensional distances on the mandible. *Arch Oral Biol.* 1966; 11(2): 209-17.
11. Houston WJ, Maher RE, McElroy D, Sherriff M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod.* 1986; 8(2): 149-51.
12. Kamoen A, Dermaut L, Verbeeck R. The clinical significance of error measurement in the interpretation of treatment results. *Eur J Orthod.* 2001; 23(5): 569-78.
13. Gravely JF, Benzie PM. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod.* 1973; 1(3): 95-101.
14. Albuquerque Júnior HR, Almeida MHC. Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia Tweed-Merrifield, pelos métodos computadorizados e convencional. *Ortodontia.* 1998; 31(3): 18-30.
15. Bertollo RM, Oliveira MG, Meurer MI. Estudo comparativo de análises cefalométricas: manual, computadorizada e computadorizada-manual, em norma lateral. *Rev Odonto Cienc.* 2002; 17(38): 398-404.
16. Liu YT, Gravely JF. The reliability of the "Ortho Grid" in cephalometric assessment. *Br J Orthod.* 1991; 18(1): 21-7.
17. Martins LP, Pinto AS, Martins JCR, Mendes AJD. Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Steiner e de Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. *Ortodontia.* 1995; 28(1): 4-17.

18. Forsyth DB, Shaw WC, Richmond S, Roberts CT. Digital imaging of cephalometric radiographs, part 2: image quality. *Angle Orthod.* 1996; 66(1): 43-50.
19. Turner PJ, Weerakone S. An evaluation of the reproducibility of landmark identification using scanned cephalometric images. *J Orthod.* 2001; 28(3): 221-9.
20. Susin C, Rösing CK. A importância do treinamento, reprodutibilidade e calibragem para a qualidade dos estudos. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 2000; 41(3): 3-7.
21. Cunha TCR, Castilho JCM, Médici Filho E. Avaliação da confiabilidade nas mensurações cefalométricas computadorizadas, através da reprodutibilidade do traçado cefalométrico em diferentes momentos. *J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2002; 7(40): 333-8.
22. Ferreira JTL, Telles CS. Evaluation of the reliability of computerized profile cephalometric analysis. *Braz Dent J.* 2002; 13(3): 201-4.
23. Stabrun AE, Danielsen K. Precision in cephalometric landmark identification. *Eur J Orthod.* 1982; 4(3): 185-96.
24. Burger HJ, Rossouw PE, Stander I. Profile enhancement and cephalometric landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105(3): 250-6.
25. Rudolph DJ, Sinclair PM, Coggins JM. Automatic computerized radiographic identification of cephalometric landmarks. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(2): 173-9.
26. Goldreich HN, Martins JCR, Martins LP, Sakima PR. Considerações sobre os erros em cefalometria. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial.* 1998; 3(1): 81-90.
27. Sekiguchi T, Savara BS. Variability of cephalometric landmarks used for face growth studies. *Am J Orthod.* 1972; 61(6): 603-18.
28. Santos SH, Médici Filho E, Moraes LC, Grasiozi MAOC. Estudo comparativo de dois métodos para a obtenção de algumas medidas cefalométricas angulares. *PGR Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos.* 2001; 4(1): 38-46.

Recebido em: 8/11/2006
Aprovado em: 15/3/2007