

Padronização de método cefalométrico para avaliação do avanço do terço médio da face em portadores de craniossinostose síndrômica

Cephalometric method standardization for midface advancement evaluation in patients with syndromic craniosynostoses

DANIEL SANTOS CORRÊA LIMA¹, NIVALDO ALONSO², PAULO ROBERTO PELÚCIO CÂMARA³, DOV CHARLES GOLDENBERG⁴

RESUMO

Objetivo: Estabelecer método de análise cefalométrica padronizado para avaliação dos resultados obtidos no tratamento da hipoplasia esquelética do terço médio da face em portadores de craniossinostose síndrômica. **Método:** Telerradiografias de face em norma lateral de 11 pacientes portadores de craniossinostose síndrômica submetidos aos procedimentos de distração do terço médio da face foram avaliadas. Foram utilizadas 3 telerradiografias de face em norma lateral de cada paciente. Três cefalogramas foram obtidos de cada paciente, através da direta sobreposição das três telerradiografias, tomando como referência reparos anatômicos do crânio e da porção anterior da fossa craniana. Os traçados cefalométricos foram obtidos em acetato, o qual foi digitalizado. Utilizando *software*, várias mensurações foram realizadas para determinar a extensão do avanço sofrido pelos segmentos ósseos na direção do vetor do movimento esquelético, assim como de seus componentes horizontal e vertical, e a estabilidade esquelética, tomando-se como referência os pontos A e orbitário. Confiabilidade do método foi aferida pela repetição dos traçados e das mensurações das variáveis. **Resultados:** Houve grande precisão nas mensurações. O processo de digitalização não resultou em distorções nas imagens. A repetição dos cefalogramas e das medidas das variáveis demonstrou a confiabilidade do método ($p < 0,001$). **Conclusão:** O método se mostrou adequado na avaliação dos resultados obtidos com o tratamento da hipoplasia do terço médio da face de portadores de craniossinostose síndrômica.

Descritores: Craniossinostose. Circunferência craniana. Alongamento ósseo.

SUMMARY

Purpose: To establish a standardized cephalometric method for outcome analysis of midface skeletal hypoplasia in patients with syndromic craniosynostoses. **Method:** Lateral telerradiography of eleven patients with syndromic craniosynostoses underwent to midface distraction were retrospectively evaluated. Three telerradiography of each patient were used. The three lateral cephalograms were obtained from each patient by direct telerradiography superimposition taken as references the anatomic repairs in the cranium and anterior skull base. This way the three cephalometric tracings were obtained in the same acetate paper which was digitalized. Utilizing a public domain program Image J, various mensurations were accomplished with intension of determine the extent of advancement suffered by the bone segments in the direction of vector skeletal movement and its horizontal and vertical components as well, and skeletal stability, as taken as references point A and orbitale. Method reliability was checked by the repetition of tracings and measurements. **Results:** There was great accuracy in measurements. The process of digitizing did not result in images distortion. Repetition of the cefalogramas and measures demonstrated method reliability with high correlation between the measures and its repetitions ($p < 0.001$). **Conclusion:** Method was appropriate for the purposes of evaluating outcomes of midface skeletal hypoplasia treatment in patients with syndromic craniosynostoses.

Descriptors: Craniosynostoses. Cephalometry. Bone lengthening.

1. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Craniomaxilofacial. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. 2. Professor Livre-docente responsável pelo Setor de Cirurgia Craniomaxilofacial da Divisão de Cirurgia Plástica e Queimaduras do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP). 3. Mestre em Ortodontia pela Universidade Metodista de São Paulo. Ortodontista do HC-FMUSP. 4. Médico assistente Doutor da Divisão de Cirurgia Plástica e Queimaduras do HC-FMUSP.

Correspondência: Daniel Santos Corrêa Lima
Rua Dr. Raimundo Magaldi, 220/101 – Costa Azul – Salvador – BA -
CEP: 41760-020
E-mail: dscorrealima@oi.com.br

INTRODUÇÃO

O avanço do terço médio da face é o aspecto primordial no tratamento das alterações faciais dos portadores de craniossinostose síndrômica, visando à obtenção tanto da função quanto da aparência facial adequadas. O aspecto crítico no sucesso do tratamento é a habilidade em avançar e manter os segmentos ósseos avançados em posição anatomicamente normal¹.

Avaliar os resultados obtidos com a distração osteogênica do terço médio da face, em termos de magnitude do avanço ósseo obtido e estabilidade esquelética, é essencial para que se estabeleça se o método empregado como modalidade de tratamento é adequado. Esta análise, ao permitir a comparação do procedimento de alongamento ósseo gradual com os avanços convencionais, por exemplo, torna-se fundamental na determinação do método cirúrgico padrão no tratamento das craniofacioestenoses.

Tal avaliação deve ser procedida de forma objetiva e reprodutível, permitindo a observação dos resultados em longo prazo, o que torna a análise cefalométrica o método mais adequado para o acompanhamento dos pacientes submetidos aos procedimentos cirúrgicos para correção das deformidades esqueléticas.

O objetivo do presente estudo foi estabelecer um método de análise cefalométrica padronizado, apropriado para a observação dos resultados obtidos no tratamento da hipoplasia esquelética do terço médio da face em portadores de craniossinostose síndrômica.

MÉTODO

O presente estudo foi realizado no Setor de Cirurgia Craniomaxilofacial da Divisão de Cirurgia Plástica e Queimaduras do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Utilizaram-se telerradiografias de face em norma lateral, previamente realizadas nos períodos pré-operatório, pós-operatório recente e pós-operatório tardio, de onze pacientes portadores de craniossinostose síndrômica submetidos a distração osteogênica do terço médio da face com a utilização de dispositivo externo rígido [Rigid External Distraction System; RED-system, KLS Martin, Alemanha], associada à realização de osteotomia tipo Le Fort III (DOLF) (n=4), ou à distração osteogênica associada à realização de osteotomia frontofacial em monobloco (DOM) (n=7), entre os anos de 2002 e 2006.

Cefalogramas foram obtidos a partir das três telerradiografias em norma lateral de cada paciente.

- 1ª telerradiografia: realizada no período pré-operatório;
- 2ª telerradiografia: realizada no pós-operatório recente, logo após a retirada do aparelho, ao final do período de consolidação;
- 3ª telerradiografia: realizada com intervalo mínimo de 12 meses da cirurgia.

Todos os traçados cefalométricos foram realizados pelo mesmo pesquisador. Trinta e três traçados foram obtidos.

Para a confecção dos cefalogramas empregou-se negatoscópio; papel acetato próprio para traçado cefalométrico com dimensões de 18 x 24 cm e espessura

de 0,07 mm; régua para traçado cefalométrico; lapiseira 0,5 mm; grafite de 0,5 mm de espessura nas cores preta, vermelha e azul; cartolina preta; fita adesiva; borracha branca macia.

Os traçados foram realizados em ambiente escurecido, com a utilização da cartolina preta para controle da intensidade da luz, proporcionando melhor visualização das estruturas pouco contrastadas na telerradiografia.

Diretamente sobre cada telerradiografia foram marcadas, com grafite preto 0,5 mm, as referências anatômicas da porção anterior da base do crânio, segundo método de superposição cefalométrica estrutural total. Assim, reparos anatômicos como o contorno anterior da sela túrcica, canal óptico, face superior do corpo do osso esfenoide, sutura eseno-etmoidal e porção horizontal da cortical interna do osso frontal foram utilizados como parâmetros para a superposição das telerradiografias. As três telerradiografias de cada paciente (T1, T2 e T3) foram então superpostas, possibilitando a confecção dos três traçados cefalométricos sobre o mesmo papel acetato. A superposição das telerradiografias foi realizada com o seguinte método (Figura 1):

1) Sobre o negatoscópio foi colocada a primeira telerradiografia (T1: pré-operatório), a qual teve a sua

Figura 1 - Método utilizado para a obtenção dos cefalogramas. A: material utilizado para confecção dos traçados; B: telerradiografia do pré-operatório (T1); C: telerradiografia do pós-operatório recente (T2) sendo superposta a T1; D: telerradiografia do pós-operatório tardio (T3) sendo superposta a T1; E: papel acetato sendo colocado sobre T1 enquanto T2 e T3 estavam rebatidas; F: cefalograma contendo os três traçados (pré-operatório, pós-operatório recente, e pós-operatório tardio).



margem lateral esquerda fixada à superfície do negatoscópio por meio de fita adesiva;

2) A seguir, sobrepôs-se a segunda telerradiografia (T2: pós-operatório recente) à T1, tomando como base os parâmetros anatômicos supracitados. T2 foi então fixada pela sua margem lateral direita à superfície do negatoscópio;

3) Por fim, rebateu-se T2 e sobrepôs-se a terceira telerradiografia (T3: pós-operatório tardio) à T1, fixando-a pela sua margem superior;

4) Depois de T1, T2 e T3 estarem fixadas, T1 era rebatida para verificação de superposição perfeita também entre T2 e T3. Dessa forma, todas as três telerradiografias eram superpostas. Se necessário, readequava-se a posição das telerradiografias, até que se conseguisse superposição perfeita entre todas;

5) O papel acetato foi então fixado pela sua margem inferior. Procedeu-se ao traçado colocando-se o papel acetato sobre cada uma das telerradiografias, enquanto as outras duas telerradiografias eram rebatidas. Os traçados pré-operatórios foram feitos na cor preta. Os traçados pós-operatórios foram feitos nas cores vermelha (pós-operatório recente) e azul (pós-operatório tardio). No canto superior direito de cada cefalograma, foram registrados o nome do paciente e a data da realização de cada uma das telerradiografias;

6) A partir da observação de fotografias (Figura 2) e das telerradiografias, determinou-se a posição natural da

cabeça assumida por cada paciente. Marcava-se, então, uma linha vertical de referência (vertical verdadeira).

O papel acetato contendo os três traçados de cada paciente foi digitalizado com a utilização de scanner Scanjet 3670 (Hewlett-Packard Development Company; LP), com resolução de 300 dpi.

Utilizaram-se como parâmetros para as mensurações os seguintes pontos cefalométricos: ponto A (ponto mais posterior da concavidade da superfície anterior do processo alveolar da maxila); ponto O (ponto orbitário - ponto de interseção entre o contorno do assoalho orbitário e margem orbitária lateral).

Denominaram-se A' e O' os pontos de referência nos traçados pós-operatório recente, e xA' e xO' suas projeções no eixo horizontal; e yA' yO' suas projeções no eixo vertical. Denominaram-se A'' e O'' os pontos de referência no traçado pós-operatório tardio, xA'' e xO'', e yA'' e yO'', suas projeções nos eixos horizontal e vertical, respectivamente. As variáveis do estudo foram definidas como distâncias entre os pontos de referência nos três traçados.

As distâncias mensuradas entre os traçados pré-operatório e pós-operatório recente representaram: a) montante de alongamento ósseo resultante no vetor do movimento (distâncias A-A' e O-O'), b) montante de avanço horizontal (distâncias A-xA' e O-xO'), c) montante de deslocamento vertical (distâncias A-yA') - Figura 3.

As distâncias mensuradas entre os traçados pré-operatório e pós-operatório recente representaram: a) quantidade de reposicionamento posterior tardio (distâncias xA'-xA'' e xO'-xO''); b) quantidade de reposicionamento vertical tardio (distâncias yA'-yA'' e yO'-yO'') - Figura 4.

As mensurações foram realizadas com auxílio de programa de computação gráfica de domínio público Image J, versão 1.36b (National Institute of Health, Bethesda, MD, USA). Para a realização das medidas, o programa foi calibrado de acordo com a resolução de 300 dpi utilizada na digitalização, assim sendo, cada 1,0 mm correspondeu a 11,811 pixels.

Os traçados digitalizados foram posicionados com base na linha vertical de referência, que determinou assim o eixo vertical; uma linha perpendicular a esta foi traçada, determinando o eixo horizontal.

As medidas das distâncias lineares entre os traçados pré-operatório e pós-operatório recente, e entre os traçados pós-operatório recente e pós-operatório tardio foram realizadas por meio da ferramenta modo de seleção retangular presente no programa de computação gráfica, com um dos vértices do retângulo posicionado no ponto inicial (pré-operatório: ponto A ou ponto O), e o vértice diametralmente oposto posicionado no ponto correspondente do traçado pós-operatório recente (ponto A' ou O') ou pós-operatório tardio (ponto A'' ou O''), conforme a medida a ser procedida. O programa forneceu, então, as medidas da distância resultante entre os dois pontos e seus componentes horizontais e verticais.

Verificou-se a adequação do método, com o propósito de assegurar que o processo de digitalização não resultou em qualquer tipo de distorção no tamanho das imagens, com conseqüente alteração das medidas que posteriormente foram obtidas a partir dos cefalogramas digitalizados. Para tanto, a superfície de captura de imagem do scanner,

Figura 2 - Paciente portadora de síndrome de Apert submetida a osteotomia frontofacial em monobloco e alongamento ósseo da face com o uso de distrator externo rígido. A e C: pré-operatório. B e D: pós-operatório de um ano.



cujas medidas são de 30,0 cm de comprimento por 20,0 cm de largura, foi dividida em 60 campos de 3,66 cm de largura por 3,0 cm de comprimento, com a utilização de régua de 30 cm, esquadros e caneta azul de marcação permanente de 0,5 mm.

Em cada um dos 60 campos, foi realizada a digitalização de uma placa metálica, cujas medidas (0,24mm de espessura; 17,58 mm de comprimento; e 11,75 mm de largura) foram determinadas previamente com emprego de paquímetro digital (Mitutoyo Digimatic Caliper, Mitutoyo Sul Americana Ltda, Suzano-SP). As 60 imagens foram obtidas com resolução de 300 dpi e a seguir submetidas à mensuração por meio do programa de computação gráfica Image J. Cada imagem foi medida três vezes, em ordem aleatória, de forma que se

realizaram três séries de medidas e, em cada série, a imagem de cada campo foi mensurada. O processo foi repetido mais duas vezes, totalizando cento e oitenta medidas.

A acurácia do método cefalométrico foi verificada pela repetição de todos os traçados e das medidas, pelo mesmo pesquisador, com o intervalo de três meses. Os valores das medidas realizadas a partir dos traçados originais foram comparados com as medidas obtidas a partir da repetição dos traçados.

Todos os cálculos estatísticos foram realizados por meio de programa específico para esta finalidade [R: A language and environment for statistical computing (2007). R Development Core Team. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria].

Figura 3 - Representação das distâncias medidas entre os traçados pré-operatório (linha contínua) e pós-operatório recente (linha tracejada). A: ponto A no traçado pré-operatório; A': ponto A no traçado pós-operatório recente; xA': projeção do ponto A' no eixo horizontal traçado a partir do ponto A; yA': projeção do ponto A' no eixo vertical traçado a partir do ponto A; O: ponto orbitário no traçado pré-operatório recente; O': ponto orbitário no traçado pós-operatório recente; xO': projeção do ponto O' no eixo horizontal traçado a partir do ponto O; yO': projeção do ponto O' no eixo vertical traçado a partir do ponto O. A-A': distância entre os pontos A e A' = deslocamento resultante medido a partir do ponto A, no vetor do movimento; A-xA': distância entre o ponto A e projeção do ponto A' no eixo horizontal = avanço horizontal medido a partir do ponto A. A-yA': distância entre o ponto A e projeção do ponto A' no eixo vertical = deslocamento vertical medido a partir do ponto A; O-O': distância entre os pontos O e O' = deslocamento resultante medido a partir do ponto O, no vetor do movimento; O-xO': distância entre o ponto O e projeção do ponto O' no eixo horizontal = deslocamento vertical medido a partir do ponto O; O-yO': distância entre o ponto O e a projeção do ponto O' no eixo vertical = deslocamento vertical medido a partir do ponto O.

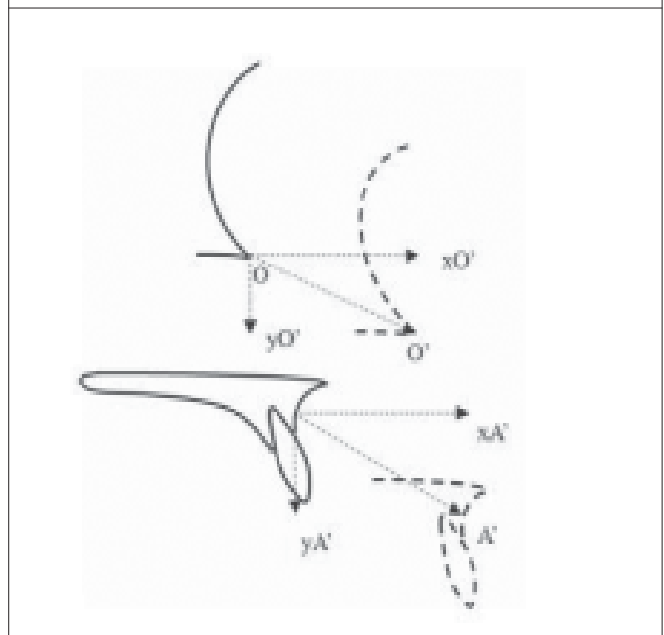
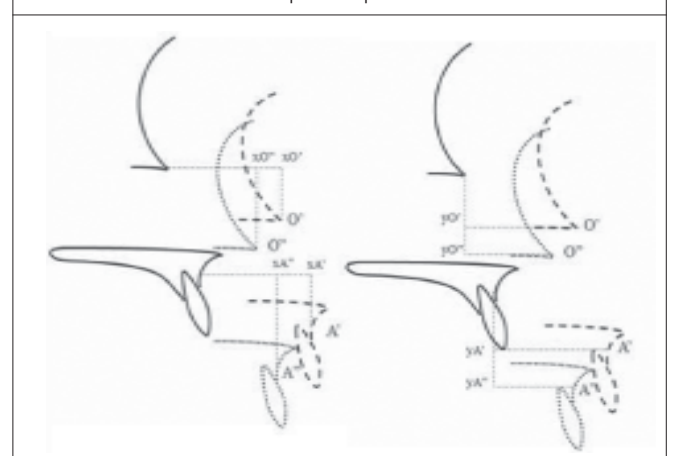


Figura 4 - Representação das medidas do reposicionamento horizontal tardio (à esquerda): distâncias medidas para os pontos de referência entre os traçados pós-operatório recente (linha tracejada) e pós-operatório tardio (linha pontilhada). A': ponto A no traçado pós-operatório recente; xA': projeção do ponto A' no eixo horizontal traçado a partir do ponto A; A'': ponto A no traçado pós-operatório tardio; xA'': projeção do ponto A'' no eixo horizontal traçado a partir do ponto A no traçado pós-operatório tardio; O': ponto O no traçado pós-operatório recente; xO': projeção do ponto O' no eixo horizontal traçado a partir do ponto O; O'': ponto O no traçado pós-operatório tardio; xO'': projeção do ponto O'' no eixo horizontal traçado a partir do ponto O no traçado pós-operatório tardio. Distância xA'-xA'': quantidade de reposicionamento horizontal posterior tardio para o ponto A. Distância xO'-xO'': quantidade de reposicionamento horizontal posterior tardio para o ponto O. Representação das medidas do reposicionamento vertical tardio (à direita): distâncias medidas para os de referência entre os traçados pós-operatório recente (linha tracejada) e pós-operatório tardio (linha pontilhada). A': ponto A no traçado pós-operatório recente; yA': projeção do ponto A' no eixo vertical traçado a partir do ponto A; A'': ponto A no traçado pós-operatório tardio; yA'': projeção do ponto A'' no eixo vertical traçado a partir do ponto A no traçado pós-operatório tardio; O': ponto O no traçado pós-operatório recente; yO': projeção do ponto O' no eixo vertical traçado a partir do ponto O; O'': ponto O no traçado pós-operatório tardio; yO'': projeção do ponto O'' no eixo vertical traçado a partir do ponto O no traçado pós-operatório tardio. Distância yA'-yA'': quantidade de reposicionamento vertical tardio para o ponto A. Distância yO'-yO'': quantidade de reposicionamento vertical tardio para o ponto O.



Para as variáveis quantitativas, as estatísticas descritivas pertinentes foram calculadas e expressas em termos de média, desvio padrão, coeficiente de variabilidade, mediana e intervalo interquartilício.

Na avaliação da reprodutibilidade e associação entre as variáveis quantitativas do estudo, a aderência à distribuição Normal teórica foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Utilizou-se a correlação de Pearson quando se atendeu ao pressuposto de aderência à distribuição Normal teórica. A correlação de Spearman foi utilizada quando não houve aderência à distribuição Normal. O nível de significância estatística adotado no estudo foi igual a 5%.

RESULTADOS

Os resultados para as variáveis determinadas pelas mensurações realizadas entre os traçados pré-operatório e pós-operatório recente, e entre os traçados pós-operatório recente e pós-operatório tardio são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Os resultados da verificação da acurácia do método de digitalização mostraram que as três medidas do objeto digitalizado em cada uma das sessenta quadras, perfazendo um total de 180 medidas, apresentaram média 17,58 mm, com desvio padrão de 0,0197, CV 0,09% (Tabela 3), o que sugere uma alta precisão nas medidas em todas as quadras e que a pequena variabilidade deveu-se ao acaso. Este resultado pode ser apreciado no diagrama de dispersão das

medidas de digitalização em função da quadra (Figura 5), o qual não evidenciou nenhum padrão de função matemática ao longo dos campos de digitalização, demonstrando ausência de viés para as mensurações das diversas imagens.

Na verificação da acurácia do método de confecção dos traçados cefalométricos, a repetição dos traçados e das mensurações das variáveis do estudo, com o intervalo de três meses, demonstrou a confiabilidade do método cefalométrico. O coeficiente de correlação (r) entre as medidas do estudo e sua repetição demonstrou a concordância plena entre as mensurações, com nível de significância estatística $p < 0,0001$ (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A análise cefalométrica constitui o melhor instrumento para verificação dos resultados obtidos com a mobilização dos segmentos ósseos na correção das desproporções esqueléticas e dento-esqueléticas da face de quaisquer etiologias. Entretanto, existem peculiaridades que devem ser observadas para que se proceda à avaliação cefalométrica adequada dos pacientes portadores de craniossinostose sindrômica submetidos ao tratamento da hipoplasia esquelética facial através de avanço do terço médio da face, seja ele convencional (osteotomia e avanço imediato com interposição de enxertos ósseos) ou com a utilização da distração osteogênica (osteotomia seguida de avanço esquelético

Tabela 1 - Estatísticas descritivas para as variáveis do estudo, determinadas pelas mensurações realizadas a partir dos pontos A e orbitário, entre os traçados pré-operatório e pós-operatório recente.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV%	Mediana	IIQ
A-xA'	1,2	25,0	10,45	6,80	65,14	11,2	7,55
A-yA'	-4,4	10,3	3,18	4,89	153,8	2,6	8,3
A-A'	4,9	25,0	12,41	5,65	45,54	11,2	5,5
O-xO'	2,0	15,7	9,26	3,82	41,34	9,4	3,35
O-yO'	-3,1	7,8	2,39	3,71	155,5	2,7	5,4
O-O'	6,6	17,5	10,33	3,42	33,16	9,5	4,25

A-xA': avanço horizontal mensurado a partir do ponto A; A-yA': deslocamento vertical mensurado a partir do ponto A; A-A': vetor resultante do movimento mensurado a partir do ponto A; O-xO': avanço horizontal mensurado a partir do ponto O; O-yO': deslocamento vertical mensurado a partir do ponto O; O-O': vetor resultante do movimento mensurado a partir do ponto O. Mínimo: valor mínimo para a variável; máximo: valor máximo para a variável; mediana: valor da mediana para a variável; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; IIQ: intervalo interquartilício.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas para as variáveis determinadas pelas mensurações realizadas a partir dos pontos A e orbitário, entre os traçados pós-operatório recente e pós-operatório tardio.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV %	Mediana	IIQ
xA'-xA''	-0,3	-2,6	-0,96	0,73	75,02	-0,6	1,0
yA'-yA''	0,6	6,7	3,45	1,94	56,27	3,4	2,65
xO'-xO''	-0,3	-1,9	-0,85	1,03	121,70	-1,0	0,95
yO'-yO''	1,6	5,4	2,92	1,25	42,85	2,3	1,95

xA'-xA'': reposicionamento horizontal tardio mensurado a partir do ponto A; yA'-yA'': reposicionamento vertical tardio mensurado a partir do ponto A; xO'-xO'': reposicionamento horizontal tardio mensurado a partir do ponto O; yO'-yO'': reposicionamento vertical tardio mensurado a partir do ponto O. Mínimo: valor mínimo para a variável; máximo: valor máximo para a variável; mediana: valor da mediana para a variável; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; IIQ: intervalo interquartilício.

gradual e progressivo). Dentre essas particularidades podemos citar o fato que os procedimentos de avanço ósseo modificam a posição de todos os pontos cefalométricos anteriores do terço médio da face², parâmetros convencionalmente utilizados na superposição cefalométrica para a comparação entre pré e pós-operatório de cirurgias realizadas sobre segmentos da mais limitados da face, como nas osteotomias tipo Le Fort I, por exemplo, onde os pontos náseo e orbitário podem ser utilizados como parâmetros fixos a partir dos quais se pode mensurar o deslocamento do ponto A. Assim, uma vez que todo o terço médio foi mobilizado, torna-se necessária a eleição de parâmetros anatômicos posteriores do crânio e da face para a superposição cefalométrica. Outro ponto a ser considerado é que, na maioria das vezes, os procedimentos são realizados em pacientes em fase de desenvolvimento, fato que dificulta a avaliação dos resultados em longo prazo, uma vez que os pontos de referência cefalométricos sofrem alteração em suas posições com o crescimento.

A padronização de método cefalométrico ora apresentada teve como objetivo fornecer meios para uma avaliação fidedigna e reprodutível do avanço do terço médio da face em portadores de craniofaciossinostose.

O método empregado se baseou na superposição cefalométrica estrutural total, utilizando como parâmetros

os contornos anatômicos da porção anterior da base do crânio, os quais são as estruturas mais estáveis, ou seja, que praticamente não sofrem alteração durante o processo de crescimento. Vários autores têm demonstrado a superioridade destas técnicas de superposição sobre outras técnicas cefalométricas³⁻⁵. Embora as técnicas que utilizam contornos ósseos como base para a superposição cefalométrica sejam mais complexas em sua execução, há consenso de que elas sejam mais confiáveis do que aquelas que utilizam como referência pontos cefalométricos isolados^{5,6}. Outro aspecto a ser ressaltado é o fato do método ora apresentado utilizar a superposição direta das telerradiografias. Assim, mesmo os pequenos detalhes ósseos estruturais da base anterior do crânio são utilizados como parâmetro para a superposição, resultando em melhora na reprodutibilidade do método⁷.

Os estudos que avaliaram os resultados obtidos com o tratamento do terço médio da face em portadores de craniossinostose síndrômica por meio de avaliação cefalométrica, em sua maioria, não descrevem adequadamente ou apresentam falhas no método cefalométrico utilizado.

Firmin et al.⁸, em sua análise dos resultados obtidos com o avanço tipo Le Fort III convencional em quatro pacientes portadores de síndromes de Crouzon e Apert, referem a utilização de método de superposição cefalométrica, sem

Figura 5 - Diagrama de dispersão das mensurações das imagens digitalizadas do objeto controle em função da quadra. Objeto controle: 17,58 mm. Eixo das ordenadas: valor medido (em mm); eixo das abscissas: quadras.

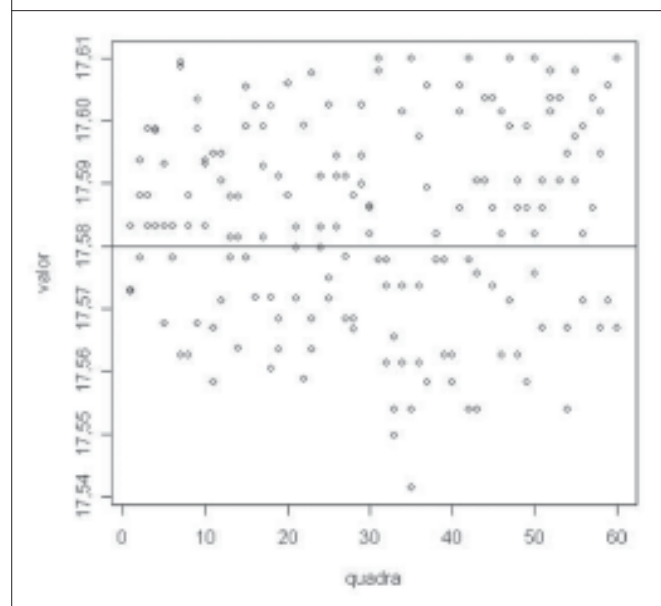


Tabela 4 - Coeficiente de correlação (concordância) entre as medidas do estudo e sua repetição.

Variável	r	p
A-A'	1	< 0,0001 *
A-xA'	0,9977	< 0,0001 *
xA'-xA''	1	< 0,0001 *
A-yA'	1	< 0,0001 *
yA'-yA''	0,9997	< 0,0001 *
O-O'	0,9977	< 0,0001 *
O.-O'	1	< 0,0001 *
xO'-xO''	1	< 0,0001 *
O-yO'	1	< 0,0001 *
yO'-yO''	1	< 0,0001 *

(r): Coeficiente de correlação de Spearman. (p): nível descritivo do teste de hipótese de r ser igual a zero). *:estatisticamente significante.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas para as medidas de controle de digitalização e precisão das mensurações.

Variável	Min.	Max.	Média	DP	CV%	Mediana	IIQ
Medida do objeto (mm)	17,54	17,61	17,58	0,015	0,09	17,58	0,0269

N = 180. Medida do objeto controle = 17,58 mm. Min: valor mínimo para a variável medida; Max: valor máximo para a variável medida; Média: valores da média para a variável; Mediana: valores da mediana para a variável; DP: desvio padrão; CV%: coeficiente de variação. IIQ: intervalo interquartilico.

contudo explicitar quais os parâmetros anatômicos utilizados na superposição.

McCarthy et al.^{9,10} também utilizaram método de superposição cefalométrica para avaliar o avanço tipo Le Fort III convencional em portadores de craniofaciossinostose. Neste estudo, contudo, um dos parâmetros cefalométricos de referência utilizados para a superposição foi o ponto bázio. Ocorre que há crescimento da porção posterior da base do crânio em muitos dos pacientes portadores de craniofaciossinostose, como demonstraram Meazzini et al.¹¹ e Kreiborg e Aduss¹², o que conduz a modificação de posição do bázio durante o período de crescimento do indivíduo, tornando-o, pois, um ponto de referência não suficientemente estável como parâmetro para a superposição cefalométrica quando se avalia resultados em longo prazo.

Kaban et al.¹³ utilizaram como parâmetros para a superposição cefalométrica a sela túrcica e as impressões vasculares da base anterior do crânio. Contudo, estes autores utilizaram como linha de referência para o posicionamento do cefalogramas, durante as mensurações do estudo, uma linha horizontal que é traçada formando um ângulo de 7° com a linha sela-násion (horizontal verdadeira), o que consiste em um erro no método cefalométrico, uma vez que, dada a verticalização da base anterior do crânio vista em muitos casos de craniofaciossinostose síndrômica, este ângulo pode ser muito maior, como apontado por Rosen e Whitaker¹⁴. Portanto, por razões geométricas, ao se utilizar a horizontal verdadeira como referência, assume-se como sendo horizontal um movimento que na realidade é vertical, tornando não fidedignos os resultados encontrados.

David e Sheen¹⁵ avaliaram os resultados observados em uma série de dezesseis pacientes submetidos a avanço frontofacial em monobloco convencional e a avanço tipo Le Fort III convencional, acompanhados pelo período de dois anos. Esses autores utilizaram como referência horizontal uma linha que forma um ângulo de 130° com a linha sela-bázio, representando o eixo das abscissas, a partir da qual se traçou uma perpendicular que representou o eixo das ordenadas. A partir do desse plano cartesiano se mensurou a quantidade de avanço ósseo. Este método resultou no mesmo tipo de equívoco produzido por Kaban et al.¹³.

Mesmo os estudos mais recentes, que avaliam através de cefalometria os resultados obtidos com distração osteogênica do terço médio da face em portadores de craniofaciossinostose síndrômica, apresentam inconsistências na descrição de método cefalométrico. Em alguns estudos, o método não é descrito^{16,17}, ou não há a citação detalhada do procedimento de superposição cefalométrica¹⁸. Outros estudos repetem falhas já citadas; como a determinação do plano horizontal 7° abaixo da linha S-N¹⁹, ou coincidindo com o plano de Frankfort²⁰; além da utilização de pontos cuja posição se altera com o crescimento, a exemplo do pório, como parâmetro para as mensurações¹⁹.

No método ora descrito, para evitar essas distorções relativas ao posicionamento dos traçados e, conseqüentemente, nas mensurações dos movimentos ósseos, utilizou-

se a posição natural da cabeça para o estabelecimento do eixo vertical (vertical verdadeira), sendo o eixo horizontal a perpendicular então traçada.

A digitalização dos cefalogramas e a utilização de programa de computação gráfica permitiram grande precisão na realização das medidas. A confiabilidade do método foi também demonstrada, evidenciando sua adequação ao propósito da avaliação dos resultados da correção das deformidades do terço médio da face em portadores de craniofaciossinostose síndrômica.

REFERÊNCIAS

1. Fearon J. Halo distraction of the Le Fort III in syndromic craniosynostosis: a long-term assessment. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1524-36.
2. Bachmayer DI, Ross RB. Stability of Le Fort III advancement surgery in children with Crouzon's, Apert's, and Pfeiffer's syndromes. *Cleft Palate J.* 1986;23 (Suppl 1):69-74.
3. De Coster L. A new line of reference for study of lateral facial telerradiographs. *Am J Orthod.* 1953;39:304-6.
4. Buschang PH, LaPalme L, Tanguay R, Demirjian A. The technical reliability of superimposition on cranial base and mandibular structures. *Eur J Orthod.* 1986;8(3):152-6.
5. Zampieri RF, Henriques JFC, Freitas MR, Janson GRP. Estudo comparativo entre técnicas de superposições cefalométricas totais. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2005;10:141-56.
6. Vilella OV. Superposição de traçados. In: *Manual de cefalometria.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.123-35.
7. 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.
8. Firmin F, Coccaro PJ, Converse JM. Cephalometric analysis in diagnosis and treatment planning of craniofacial dysostoses. *Plast Reconstr Surg.* 1974;54(3):300-11.
9. McCarthy JG, Grayson B, Bookstein F, Vickery C, Zide B. Le Fort III advancement osteotomy in the growing child. *Plast Reconstr Surg.* 1984;74(3):343-54.
10. McCarthy JG, La Trenta GS, Breitbart AS, Grayson BH, Bookstein FL. The Le Fort III advancement osteotomy in the child under 7 years of age. *Plast Reconstr Surg.* 1990;86(4):633-49.
11. Meazzini MC, Mazzoleni F, Caronni E, Bozzetti A. Le Fort III advancement osteotomy in the growing child affected by Crouzon's and Apert's syndromes: presurgical and postsurgical growth. *J Craniofac Surg.* 2005;16(3):369-77.
12. Kreiborg S, Aduss H. Pre-and postsurgical facial growth in patients with Crouzon's and Apert's syndromes. *Cleft Palate J.* 1986;23(Suppl 1):78-90.
13. Kaban LB, Conover M, Mulliken JB. Midface position after Le Fort III advancement: a long-term follow-up study. *Cleft Palate J.* 1986;23(Suppl 1):75-7.
14. Rosen HM, Whitaker LA. Cranial base dynamics in craniofacial dysostosis. *J Maxillofac Surg.* 1984;12(2):56-61.
15. David DJ, Sheen R. Surgical correction of Crouzon syndrome. *Plast Reconstr Surg.* 1990;85(3):344-54.
16. Fearon JA. The Le Fort III osteotomy: to distract or not to distract? *Plast Reconstr Surg.* 2001;107(5):1091-106.
17. Holmes AD, Wright GW, Meara JG, Heggie AA, Probert TC. LeFort III internal distraction in syndromic craniosynostosis. *J Craniofac Surg.* 2002;13(2): 262-72.
18. Cedars MG, Linck DL, Chin M, Toth BA. Advancement of the midface using distraction techniques. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103(2):429-41.
19. Bradley JP, Gabbay JS, Taub PJ, Heller JB, O'Hara CM, Benhaim J, et al. Monobloc advancement by distraction osteogenesis decreases morbidity and relapse. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(7):1585-97.
20. Shetye PR, Boutros S, Grayson BH, McCarthy JG. Midterm follow-up of midface distraction for syndromic craniosynostosis: a clinical and cephalometric study. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(6):1621-32.