



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org



ARTIGO ORIGINAL

Short-term evaluation of tegumentary changes of the nose in oral breathers undergoing rapid maxillary expansion[☆]



Fauze Ramez Badreddine*, Reginaldo Raimundo Fujita e Mario Cappellette Jr.

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Escola Paulista de Medicina (EPM),
Departamento de Otorrinolaringologia – Cirurgia de Cabeça e Pescoço, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 12 de março de 2017; aceito em 28 de maio de 2017

Disponível na Internet em 13 de setembro de 2017

KEYWORDS

Nose;
Soft-tissue;
Maxillary expansion;
Multislice computed tomography

Abstract

Introduction: Rapid maxillary expansion is an orthodontic and orthopedic procedure that can change the form and function of the nose. The soft tissue of the nose and its changes can influence the esthetics and the stability of the results obtained by this procedure.

Objective: The objective of this study was to assess the changes in nose dimensions after rapid maxillary expansion in oral breathers with maxillary atresia, using a reliable and reproducible methodology through computed tomography.

Methods: A total of 30 mouth-breathing patients with maxillary atresia were analyzed and divided into a treatment group who underwent rapid maxillary expansion (20 patients, 10 of which were male and 10 female, with a MA of 8.9 years and a SD of 2.16, ranging from 6.5 to 12.5 years) and a Control Group (10 patients, 5 of which were male and 5 female, with a MA of 9.2 years, SD of 2.17, ranging from 6.11 to 13.7 years). In the treatment group, multislice computed tomography scans were obtained at the start of the treatment (T1) and 3 months after expansion (T2). The patients of the control group were submitted to the same exams at the same intervals of time. Four variables related to soft tissue structures of the nose were analyzed (alar base width, alar width, height of soft tissue of the nose and length of soft tissue of the nose), and the outcomes between T1 and T2 were compared using Osirix MD software.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.05.010>

[☆] Como citar este artigo: Badreddine FR, Fujita RR, Cappellette Jr M. Short-term evaluation of tegumentary changes of the nose in oral breathers undergoing rapid maxillary expansion. Braz J Otorhinolaryngol. 2018;84:478–85.

* Autor para correspondência.

E-mail: dr.fauze@hotmail.com (F.R. Badreddine).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

PALAVRAS-CHAVE

Nariz;
Tecidos moles;
Expansão maxilar;
Tomografia
computadorizada
multislice

Results: In the TG, the soft tissues of the nose exhibited significant increases in all variables studied ($p < 0.05$), whereas, changes did not occur in the control group ($p > 0.05$). In the treatment group, mean alar base width increased by 4.87% ($p = 0.004$), mean alar width increased by 4.04% ($p = 0.004$), mean height of the soft tissues of the nose increased by 4.84% ($p = 0.003$) and mean length of the soft tissues of the nose increased by 4.29% ($p = 0.012$).

Conclusion: In short-term, rapid maxillary expansion provided a statistically significant increase in the dimensions of the soft tissues of the nose.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Avaliação em curto prazo das alterações tegumentares do nariz em respiradores orais submetidos à expansão rápida da maxila

Resumo

Introdução: A expansão rápida da maxila é um procedimento ortodôntico e ortopédico que pode alterar a forma e a função do nariz. Os tecidos moles do nariz e suas alterações podem influenciar na estética e na estabilidade dos resultados obtidos por esse procedimento.

Objetivo: O objetivo desse estudo foi avaliar as alterações nas dimensões do nariz após expansão rápida da maxila em respiradores orais com atresia maxilar, usando uma metodologia confiável e reprodutível com o auxílio de tomografia computadorizada.

Método: Um total de 30 pacientes respiradores orais com atresia maxilar foram avaliados e divididos em um grupo de tratamento, submetidos à expansão rápida da maxila (20 pacientes, 10 dos quais do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com média de idade de 8,9 anos e DP de 2,16, variando de 6,5 a 12,5 anos) e um grupo controle (10 pacientes, sendo 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com média de idade de 9,2 anos, DP de 2,17, variando de 6,11 a 13,7 anos). No grupo tratado, foram realizados exames de tomografia computadorizada multislice no início do tratamento (T1) e 3 meses após a expansão (T2). Os pacientes do grupo controle foram submetidos aos mesmos exames nos mesmos intervalos de tempo. Foram analisadas quatro variáveis relacionadas às estruturas dos tecidos moles do nariz (largura da base alar, largura alar, altura do tecido mole do nariz e comprimento do tecido mole do nariz) e os resultados entre T1 e T2 foram comparados, utilizando-se o software Osirix MD.

Resultados: No grupo tratado (GT), os tecidos moles do nariz apresentaram aumentos significativos em todas as variáveis estudadas ($p < 0,05$), enquanto isso não ocorreu no GC ($p > 0,05$). No GT, a largura média da base alar aumentou 4,87% ($p = 0,004$), a largura média alar aumentou 4,04% ($p = 0,004$), a altura média dos tecidos moles do nariz aumentou 4,84% ($p = 0,003$) e o comprimento médio dos tecidos moles do nariz aumentou 4,29% ($p = 0,012$).

Conclusão: A curto prazo, a expansão rápida da maxila proporcionou um aumento estatisticamente significativo nas dimensões dos tecidos moles do nariz.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução e histórico

A atresia maxilar é considerada uma forma de deformidade esquelética caracterizada por uma discrepância na relação maxila/mandíbula no plano transversal, o que pode levar à presença de mordida cruzada posterior.^{1,2} Essa condição clínica pode causar inúmeros problemas, tais como; anomalias no desenvolvimento da face e da oclusão, respiração oral,^{3,4} perda precoce dos dentes e até problemas posturais envolvendo o desenvolvimento corporal irregular.⁵⁻⁷

Angell,^{1,2} em 1860, foi o primeiro pesquisador a descrever a possibilidade da abertura da sutura palatina mediana para obter a correção maxilar transversal; no entanto, foi Hass^{8,9} que publicou os primeiros estudos que esclareceram

os benefícios reais dessas modalidades de tratamento. Baseados nos estudos de Hass, os métodos utilizados para a expansão rápida da maxila se tornaram mais claros e mais padronizados.¹⁰

Desde então, inúmeros estudos foram realizados, demonstrando a importância da Expansão Rápida da Maxila (ERM) no desenvolvimento da face e da oclusão.

Em seus estudos anteriores, Haas apontou os benefícios da ERM no desenvolvimento da maxilla. Mais tarde, demonstrou-se que, por haver uma estreita relação anatômica entre a maxila e a cavidade nasal,¹¹ a ERM era capaz de alterar a fisiologia e anatomia nasais.^{7,11,12} Em muitos casos, ela era capaz de melhorar os padrões da respiração, reduzindo a resistência da via aérea nasal,^{7,13} e assim substituir a

respiração oral por um padrão de respiração nasal em muitos pacientes.

Por muitos anos, os efeitos esqueléticos da ERM foram o foco principal dos pesquisadores, mas alguns estudos demonstraram que os tecidos moles da face, incluindo o nariz, continuavam a seguir as alterações esqueléticas após o procedimento,^{13,14} causando efeitos sobre a estética facial^{15,16} e assim interferindo na estabilidade dos resultados alcançados através da expansão esquelética.^{13,14}

Berger et al.¹⁵ publicaram os primeiros relatos, específicos, sobre as mudanças nos tecidos moles nasais, usando a fotografia digital para demonstrar um aumento significativo de 2 mm na largura do nariz após a ERM. Isso contrasta com os resultados publicados por Johnson et al.¹⁷ que avaliaram a largura dos tecidos moles nasais utilizando paquímetros de alta precisão e não encontraram diferenças significativas entre os períodos antes e depois da ERM. Karaman et al.¹⁴ realizaram estudos utilizando cefalometria lateral, e relataram que o comprimento do tecido mole do nariz tendia a aumentar em consonância com o deslocamento ortopédico da maxila para a frente (ponto A) durante a ERM. Kiliç et al.¹⁸ também utilizaram cefalometria lateral e relataram resultados similares.

Kim et al.¹⁹ e Kulbersh et al.¹³ publicaram o primeiro estudo que avaliou as alterações nos tecidos moles do nariz utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), que foi considerado o método de diagnóstico mais preciso para esse tipo de pesquisa.^{11,13} Ambos os estudos mostraram que a largura dos tecidos moles do nariz teve um aumento significativo.

Magnusson et al.¹⁶ utilizaram tomografia computadorizada (TC) espiral para avaliar os tecidos moles nasais e documentaram que todas as dimensões aumentaram com deslocamento dos tecidos moles para frente e para baixo. Entretanto, eles concluíram que as maiores mudanças ocorreram na largura do nariz. Em um dos estudos mais recentes realizados usando CBCT, Yilmaz e Kucukkeles²⁰ relataram mudanças estatisticamente significantes na largura do nariz, mas, de acordo com os achados relatados por Berger et al.,¹⁵ o aumento do comprimento mostrou não ter relevância clínica ou estética.

Pode-se notar que há poucos estudos na literatura científica que relatam as mudanças dimensionais dos tecidos moles do nariz após a ERM, aumentando nossa motivação na busca de mais pesquisas que possam adicionar informações úteis e pertinentes ao tema.

Os objetivos desse estudo foram avaliar as mudanças dimensionais dos tecidos moles nasais após a ERM em todos os três planos (altura, largura e comprimento), usando Tomografia Computadorizada (TC) multislice. E, em segundo lugar, determinar se as mudanças realmente ocorreram, qual a sua extensão e se há significância estatística para justificar a preocupação na prática clínica de ortodontia/ortopedia com os efeitos do procedimento da ERM em tecidos moles nasais.

Materiais e método

Este é um estudo retrospectivo de 30 pacientes divididos em 2 grupos: um Grupo de Tratamento (GT), submetido à ERM (20 pacientes, 10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com média de idade de 8,9 anos e DP de 2,16, variando de 6,5 a 12,5 anos) e um Grupo Controle (GC) (10 pacientes, 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com média de idade de 9,2 anos, DP de 2,17, variando de 6,11 a 13,7 anos). Todos os pacientes apresentavam atresia maxilar (nível suficiente de atresia maxilar para indicar ERM) e respiração oral,

diagnosticada por otorrinolaringologistas (respiração oral) e ortodontistas (atresia maxilar).

Os pacientes do GT foram tratados com o auxílio de um expansor maxilar do tipo Hyrax seguindo um protocolo clínico padrão da clínica de seis ativações no tratamento inicial e duas ativações diárias, que foi conduzido até que a borda alveolar bucal superior torna-se transversalmente compatível com a borda WALA inferior (área de maior largura transversal, na junção dentoalveolar da mandíbula). As tomografias computadorizadas foram realizadas em dois momentos diferentes: (T1) antes da ERM e após 3 meses de uso do dispositivo (T2). Os pacientes do GC foram submetidos aos mesmos exames de TC (T1 e T2) em períodos de tempo semelhantes aos do GT (3 meses entre eles). É importante esclarecer que todas as tomografias computadorizadas foram realizadas com solicitação apropriada e autorização pertinentes e, como essa pesquisa foi realizada com um banco de dado já existente, nenhum ser humano foi exposto a qualquer quantidade de radiação ionizante apenas para fins de realização desse estudo. Todos os pacientes foram avaliados por uma equipe multidisciplinar e os diagnósticos foram feitos por meio de um questionário padronizado e por avaliação otorrinolaringológica e ortodôntica. Pacientes síndrômicos ou pacientes com anormalidades craniofaciais tais como síndromes de Pierre Robin e Treacher Collins, entre outros, e pacientes com alterações dentárias ou periodontais foram excluídos do estudo. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê Institucional de Ética em Pesquisa (registrado sob o nº 164761) e pelo clinical trials (ID: CRB-ORTO3).

A largura, altura e comprimento dos tecidos moles nasais foram medidos usando pontos anatômicos definidos na literatura mundial,^{16,20-22} que estão listados na [tabela 1](#) com suas respectivas descrições.

As medidas realizadas antes da ERM e após a ERM, no GT e as medidas antes de T1 e T2, no GC, foram feitas usando o software OsiriX MD (aprovado pela FDA, versão 1.4.2, Pixmeo, Genebra, Suíça), que oferece a possibilidade de obter cortes multiplanares (sagital, axial e coronal) das imagens de TC. Usando as ferramentas específicas do programa, é possível definir as configurações ideais para o contraste, selecionar diferentes filtros de densidade e aplicar transparência, resultando em uma visualização perfeita dos tecidos moles nas imagens sagitais, axiais e coronais ([fig. 1](#)).

Para garantir medidas precisas entre os pontos escolhidos, as cabeças dos pacientes foram reposicionadas antes de se obter as medidas, utilizando as linhas de referência horizontal e vertical do programa, seguindo a metodologia descrita por Cevdanes et al.²³ ([fig. 2](#)).

Tabela 1 Pontos anatômicos nos tecido mole

Násio (N')	Ponto na linha média dos tecidos moles que cobre diretamente o tecido esquelético na direção do násio esquelético (N).
Pronasal (Prn)	O ponto mais proeminente do nariz localizado na linha média.
Alar (Al)	O ponto mais lateral do lado externo de cada narina.
Curvatura alar (Ca)	Ponto de inserção no tecido mole em cada base alar.
Subnasal (Sn)	O ponto médio entre a junção da margem inferior do septo nasal e do lábio superior, na linha média.

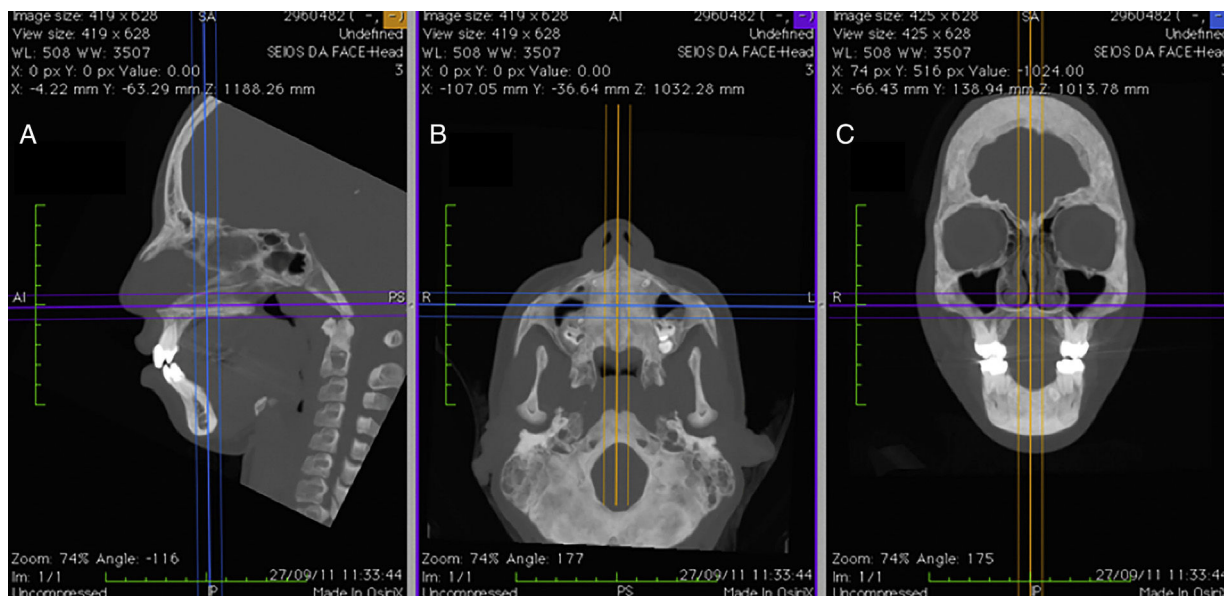


Figura 1 Imagens multiplanares (A) sagital, (B) axial e (C) coronal, com configurações de contraste otimizadas para visualização dos tecidos moles do nariz.

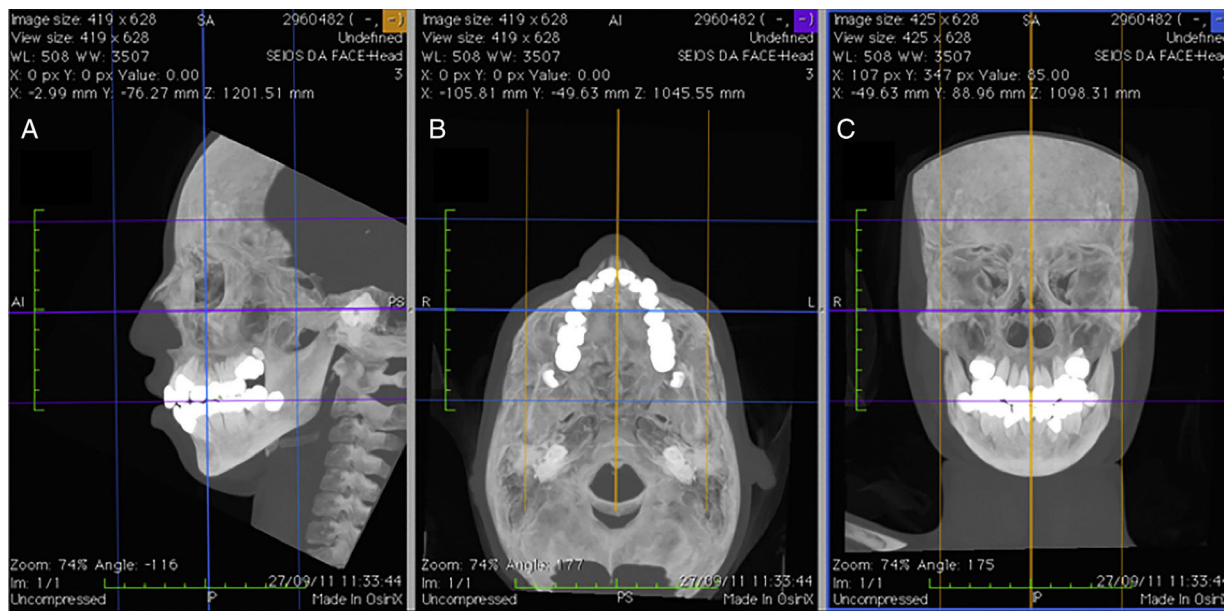


Figura 2 Reposicionamento da cabeça utilizando as linhas de referência horizontal e vertical do programa nos planos (A) sagital, (B) axial e (C) coronal.

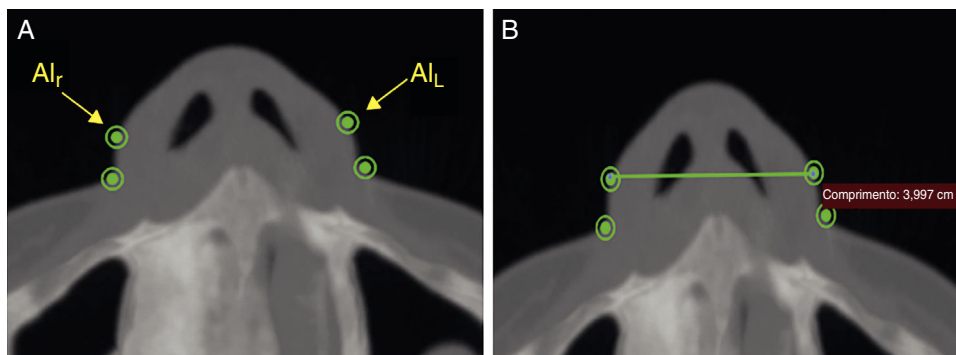


Figura 3 Medindo a largura alar, em tecido mole em uma imagem axial. Conectando os pontos Al_r e Al_L .

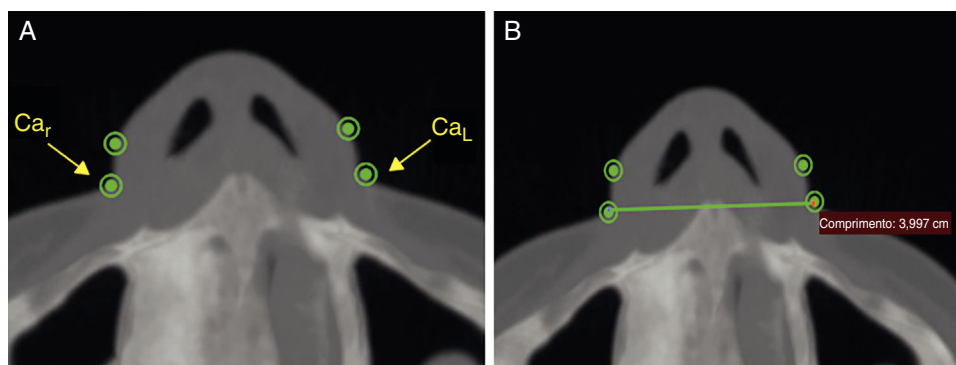


Figura 4 Medindo a largura da base alar na inserção do tecido mole em uma imagem axial. Conectando os pontos Ca_r e Ca_L .

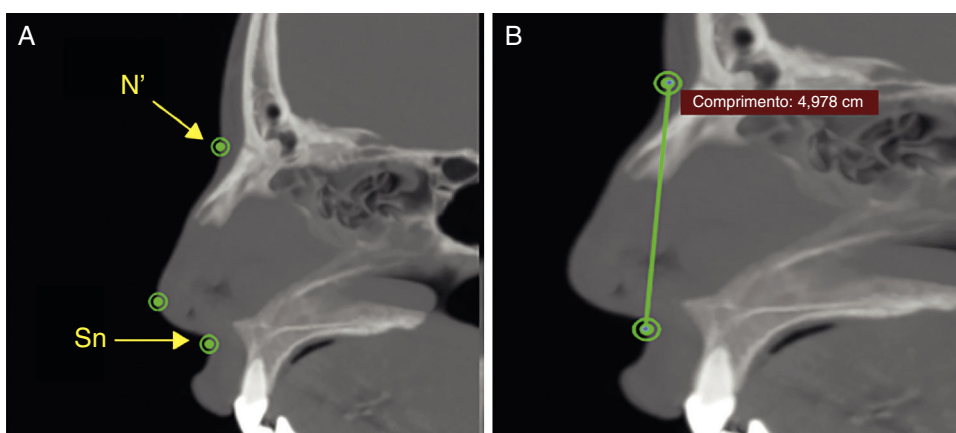


Figura 5 Medindo a altura do tecido mole do nariz em uma imagem sagital. Conectando os pontos N' e Sn .

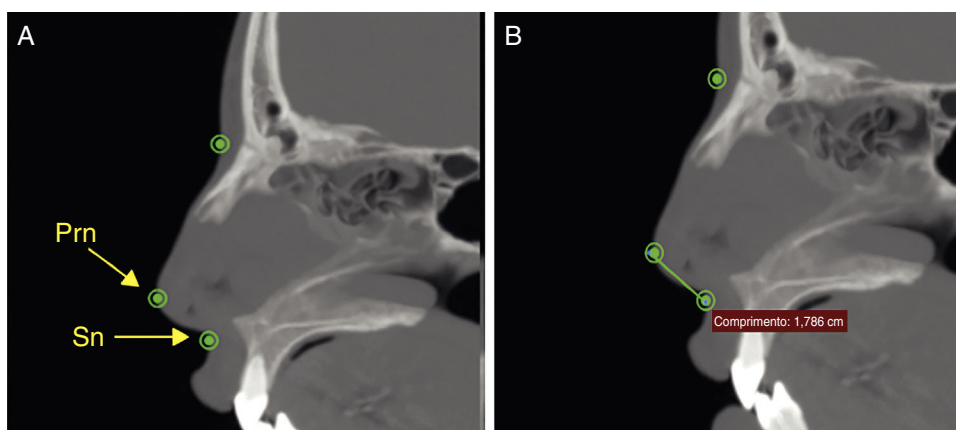


Figura 6 Medindo o comprimento do tecido mole do nariz em uma imagem sagital. Conectando os pontos Prn e Sn .

A largura do tecido mole do nariz foi medida em imagens axiais em dois pontos diferentes, primeiro medindo a distância linear (em mm) entre os pontos Al_r e Al_L (largura alar – [fig. 3](#)) e segundo, medindo a distância entre os pontos Ca_r e Ca_L (largura da base alar – [fig. 4](#)). A altura foi medida nas imagens sagitais, tomando a distância (em mm) entre os pontos N' e Sn ([fig. 5](#)) e o comprimento, também medido em imagens sagitais, foi medido como a distância linear (em mm) do ponto Prn ao ponto Sn ([fig. 6](#)).

Análise estatística

A análise e o tratamento estatístico dos dados foram realizados utilizando o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 22 para Windows.²⁴ Os resultados das medidas são fornecidos em milímetros (mm) e expressos como médias (M) e desvios padrão na forma $M \pm DP$.

Para verificar a adequação da amostra, a dimensão do efeito (d) foi calculada com um nível de significância de 5%

($\alpha = 0,05$, sendo α o erro do Tipo I) e um poder de teste ($1 - \beta$, sendo β o erro do Tipo II) de 80%. Todos os cálculos foram feitos utilizando-se o software G*Power²⁵ e foram consideradas as classificações para o efeito de dimensão proposto por Cohen (1992): $d = 0,2$ - efeito pequeno; $d = 0,5$ - efeito médio; $d = 0,8$ - efeito grande. A amostra ($n = 20$) assegurou a identificação do efeito pequeno/médio ($d = 0,46$), com poder de efeito de 80% e um nível de significância de 5%.

A normalidade dos dados foi verificada usando o teste de Shapiro-Wilks. Uma vez que a normalidade foi confirmada para todas as variáveis, foram utilizados testes paramétricos para análises estatísticas: o teste t de Student para amostras pareadas foi utilizado para testar diferenças significativas entre as medidas tomadas pré e pós-ERM.

A confiabilidade intraexaminador foi avaliada utilizando o teste t de Student para amostras pareadas e os coeficientes de correlação intraclasse (CCI). Os resultados dos testes estatísticos foram considerados com um nível de significância de 5%.

Para a análise da comparação entre os valores de T1 e T2 em ambos os grupos, e para a comparação entre os grupos, utilizou-se o teste t de Student para amostras pareadas.

Resultados

Os valores de significância (p) do teste de Shapiro-Wilks utilizados para analisar a normalidade dos dados foram maiores ou iguais a 0,05 para todas as variáveis. Com essa base, a hipótese nula do teste não foi rejeitada para um nível

significante de 5% e, portanto, concluiu-se que todos os dados tinham distribuição normal (tabela 2).

Para fins de avaliação de confiabilidade intra-examinador, as medidas das tomografias computadorizadas realizadas antes e depois da ERM foram repetidas pelo mesmo examinador 30 dias após as primeiras medidas terem sido registradas. Todas as TCs foram numeradas sem que o observador soubesse se estava medindo o grupo pré ou pós-ERM.

Após realizadas todas as medidas, todas as TCs foram organizadas corretamente em seus respectivos grupos. Os resultados do teste t de Student para amostras pareadas mostraram que não houve diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) entre as médias da primeira e da segunda medidas (repetição com intervalo de 30 dias) para qualquer das variáveis testadas, seja para TC realizada antes da ERM ou para aquelas realizadas após a ERM. Para todas as variáveis, os valores de CCI foram maiores que 0,95 (próximo de 1), indicando excelente consistência entre os resultados para a primeira e segunda medições (tabela 3). Tomados em conjunto, esses resultados garantem excelente confiabilidade intra-examinador para as medidas realizadas.

A análise dos efeitos da ERM no GT e a análise dos efeitos entre T1 e T2 no GC, bem como a análise dos efeitos entre os dois grupos, foi realizada utilizando-se o primeiro conjunto de medidas dos exames de imagem e os resultados dessas análises são mostradas na tabela 4.

Uma avaliação global dos resultados mostrou que houve, no GT, um aumento estatisticamente significativo em todas as quatro medidas, ao comparar-se aquelas realizadas antes da ERM com as realizadas após a ERM ($p < 0,05$), enquanto no GC não foram observadas alterações significantes entre os tempos T1 e T2 ($p > 0,05$). Além disso, a comparação entre

Tabela 2 Resultados dos testes de normalidade dos dados: valores de significância (p) de acordo com o teste de Shapiro-Wilks

Variável	1ª medida		2ª medida	
	Antes da ERM (p)	Após a ERM (p)	Antes da ERM (p)	Após a ERM (p)
Largura da base alar	0,886	0,378	0,684	0,850
Largura alar	0,980	0,215	0,657	0,233
Altura do tecido mole do nariz	0,115	0,097	0,245	0,093
Comprimento do tecido mole do nariz	0,213	0,489	0,086	0,384

Tabela 3 Resultados do teste de confiabilidade intra-examinador: teste t de Student para amostras pareadas e coeficientes de correlação intraclasse (medidas em mm)

Variável	1ª medida	2ª medida	Diferença	p^a	CCI ^b
<i>Tomografia antes da ERM</i>					
Largura da base alar	33,11 ± 1,87	33,06 ± 1,85	-0,04	0,700	0,967
Largura alar	33,25 ± 2,24	33,16 ± 2,41	-0,09	0,480	0,970
Altura do tecido mole do nariz	49,03 ± 4,08	48,96 ± 3,88	-0,07	0,659	0,984
Comprimento do tecido mole do nariz	15,88 ± 1,54	15,74 ± 1,49	-0,14	0,203	0,953
<i>Tomografia após a ERM</i>					
Largura da base alar	33,93 ± 2,24	33,81 ± 2,08	-0,12	0,299	0,973
Largura alar	33,77 ± 2,63	33,73 ± 2,70	-0,04	0,688	0,985
Altura do tecido mole do nariz	49,82 ± 4,16	49,97 ± 4,19	0,16	0,497	0,970
Comprimento do tecido mole do nariz	16,33 ± 1,94	16,32 ± 1,94	-0,01	0,940	0,950

Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

^a p , significância de acordo com o teste t de Student para amostras pareadas.

^b Coeficientes de correlação intraclasse.

Tabela 4 Comparação entre as medidas antes da ERM e após a ERM e entre o Grupo de Tratamento (GT) e o Grupo Controle (GC) (medidas em mm)

Variável	Grupo	Antes da ERM	Após a ERM	Diferença Antes e Depois		p^a (antes da ERM – após a ERM)
				Média	%	
Largura da base alar	GT	33,36 ± 1,95	34,99 ± 1,90	1,62	+4,87%	0,004
	GC	32,85 ± 1,86	32,87 ± 2,12	0,03	-0,08%	0,938
p^b (entre grupos)		0,550	0,030			
Largura alar	GT	33,65 ± 2,54	35,01 ± 2,29	1,36	+4,04%	0,004
	GC	32,85 ± 1,95	32,52 ± 2,42	-0,33	-0,99%	0,362
p^b (entre grupos)		0,438	0,030			
Altura do tecido mole do nariz	GT	48,51 ± 4,22	50,98 ± 4,32	2,47	+4,84%	0,003
	GC	46,77 ± 4,06	46,92 ± 3,94	0,15	+0,32%	0,228
p^b (entre grupos)		0,509	0,028			
Comprimento do tecido mole do nariz	GT	16,52 ± 1,53	17,23 ± 1,84	0,71	+4,29%	0,001
	GC	15,23 ± 1,33	15,43 ± 1,66	0,19	+1,27%	0,491
p^b (entre grupos)		0,061	0,034			

Resultados expressos como média ± desvio padrão.

^a p , significância de acordo com o teste t de Student para amostras pareadas (diferenças entre antes e depois).

^b p , significância de acordo com o teste t de Student para amostras independentes (diferenças entre o GT e o GC).

os grupos mostrou uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), mostrando que a ERM induziu aumentos nos valores da largura da base alar, largura alar, altura do tecido mole do nariz e comprimento do tecido mole do nariz.

O valor médio para a largura da base alar, no GT, aumentou significativamente ($p = 0,004$) de 33,36 ± 1,95 mm antes da ERM para 34,99 ± 1,90 mm após a ERM, o que equivale a um aumento médio de 4,87%. No GC, não foi observada diferença significativa ($p = 0,938$) entre as médias de T1 (32,85 ± 1,86) e T2 (32,87 ± 2,12).

A medida média da largura alar, no GT, aumentou 4,04%, de 33,65 ± 2,54 mm para 35,01 ± 2,29 mm, o que foi um aumento estatisticamente significativo ($p = 0,004$). No GC, não foi observada diferença significativa ($p = 0,362$) entre as médias de T1 (32,85 ± 1,95) e T2 (32,52 ± 2,42).

A altura do tecido mole do nariz, no GT, aumentou significativamente ($p = 0,003$), de 48,51 ± 4,22 mm antes da ERM para 50,98 ± 4,32 mm após a ERM, o que equivale a 4,84%. No GC, não foi observada diferença significativa ($p = 0,228$) entre as médias de T1 (46,77 ± 4,06) e T2 (46,92 ± 3,94).

O comprimento médio do tecido mole do nariz, no GT, aumentou 4,29%, de 16,52 ± 1,53 mm para 17,23 ± 1,84 mm, que é um aumento estatisticamente significativo ($p = 0,001$). No GC, não foi observada diferença significativa ($p = 0,491$) entre as médias de T1 (15,23 ± 1,33) e T2 (15,43 ± 1,66).

Discussão

Desde os primeiros relatos publicados por Angell^{1,2} e Haas,⁸⁻¹⁰ vários estudos demonstraram claramente que a ERM é capaz de alterar a fisiologia e a anatomia da cavidade nasal.^{7,11-13}

Os tecidos moles da face, incluindo o nariz, foram recentemente investigados devido ao componente estético e também em relação à estabilidade dos resultados obtidos utilizando a ERM.¹³⁻¹⁶

Os primeiros estudos, que se concentraram nas alterações nos tecidos moles nasais, foram realizados utilizando-se medidas em fotografias digitais, antes e depois da ERM,¹⁵ diretamente nas faces dos pacientes utilizando

paquímetros de alta precisão¹⁷ ou em cefalometria digital.^{14,18} Esses estudos analisaram apenas as mudanças na largura^{15,17} e comprimento.^{14,18} Com relação à largura do tecido mole, Berger et al.¹⁵ encontraram um aumento médio de 2 mm após a ERM. Nosso estudo demonstrou resultados semelhantes com aumentos médios de 1,62 mm na largura da base alar e 1,36 mm na largura alar. Ambos os resultados foram estatisticamente significantes, em contraste com os resultados relatados por Johnson et al.,¹⁷ que também identificaram aumentos na largura do tecido mole, mas, de acordo com seus resultados, sem significância estatística. Em relação ao comprimento do tecido mole do nariz, nosso estudo demonstrou um aumento médio significativo de 4,29% entre os pacientes após a ERM, o que está de acordo com os resultados publicados por Karaman et al.¹⁴ e Kiliç et al.¹⁸

Estudos realizados com Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT)^{13,19,20} mostraram que ERM proporcionou aumentos significantes nas dimensões transversais dos tecidos moles do nariz, o que está de acordo com nossos resultados, mas, em contraste com nossos achados, eles observaram que o aumento no comprimento não era estatisticamente relevante. Essas discrepâncias podem ter ocorrido porque o CBCT tem menor dose de radiação e não é recomendado para a mensuração de tecidos moles. Entretanto, Magnussen et al.¹⁶ utilizaram tomografia computadorizada (TC) espiral para medir os tecidos moles nasais, fator em comum com nosso estudo. Esses autores concluíram que, embora houvesse mudanças em todas as dimensões do nariz, apenas as diferenças nas medidas da largura eram significantes, o que não está de acordo com nossos resultados, pois demonstramos diferenças estatisticamente significantes em todas as variáveis estudadas. Acreditamos que essas diferenças nos resultados ocorreram porque Magnussen et al. realizaram seu estudo com pacientes submetidos à ERM cirurgicamente assistida, com pacientes fora da fase de crescimento craniofacial, enquanto nosso estudo foi realizado apenas com ERM ortopédica, em pacientes que estavam na fase ativa de crescimento.

Praticamente nenhum dos estudos citados avaliou a altura do tecido mole do nariz. A maioria estudou apenas

mudanças transversais e poucos mediram o comprimento. Em nosso estudo, também investigamos a possibilidade de mudanças na altura do tecido mole do nariz, constatando que houve um aumento significativo, de aproximadamente 4,84%, após a ERM.

Mesmo quando estudamos pacientes na fase de crescimento, acreditamos que as mudanças observadas em nosso estudo ocorreram unicamente devido à ação de ERM, uma vez que o tempo de avaliação entre T1 e T2, de apenas 3 meses, seria insuficiente para uma interferência significativa do crescimento nos resultados obtidos.

É necessário deixar claro que todos os pacientes que participaram dessa pesquisa foram submetidos aos exames de TC no mesmo local, com o mesmo equipamento e com o mesmo operador, respeitando o princípio ALARA^{26,27} (tão baixo quanto razoavelmente possível, do inglês “*As Low As Reasonably Achievable*”) para cada paciente.

Também é importante esclarecer que, após o final do estudo, os pacientes do GC foram devidamente tratados com os mesmos procedimentos do GT, sem prejuízo para os mesmos, devido ao pequeno tempo de 3 meses entre os tempos T1 e T2.

Nosso estudo utilizou um banco de dados já existente, com as autorizações pertinentes e aprovado pelo comitê de ética.

Conclusões

Os resultados em curto prazo, em pacientes respiradores orais, após a expansão rápida da maxilla, mostraram aumentos estatisticamente significantes nas medidas da largura da base alar, na largura alar, no comprimento e na altura dos tecidos moles do nariz.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas, tendo sido financiado pelos próprios autores.

Referências

- Angell EH. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Part I. *Dent Cosmos*. 1860;1:540–4.
- Angell EH. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Part II. *Dent Cosmos*. 1860;1:599–601.
- Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*. 1980;50:147–64.
- McNamara Junior A. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1981;51:269–300.
- Tecco S, Festa FS, Longhi V, D’Attilio M. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. *Angle Orthod*. 2005;75:171–6.
- Tecco S, Caputi S, Festa F. Evaluation of cervical posture following palatal expansion: a 12-month follow-up controlled study. *Eur J Orthod*. 2007;29:45–51.
- Baratieri A, Alves M Jr, Souza MMG, Araújo MTS, Maia LC. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dent Orthop*. 2011;140:146–56.
- Haas AJ. Gross reactions to the widening of the maxillary dental arch of the pig by splitting the hard palate. *Am J Orthod*. 1959;45:11:868–9.
- Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1961;31:73–90.
- Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*. 1970;57:219–55.
- De Felipe NLO, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B. Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. *Am J Orthod Dent Orthop*. 2009;136:490.e1–8.
- Halicioğlu K, Kiliç N, Yavuz I, Aktan B. Effects of rapid maxillary expansion with a memory palatal split screw on the morphology of the maxillary dental arch and nasal airway resistance. *Eur J Orthod*. 2010;32:716–20.
- Kulbersh VP, Wine P, Haughey M, Pajtas B, Kaczynski R. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *Angle Orthod*. 2012;82:448–57.
- Karaman AI, Başçiftçi FA, Gelgör IE, Demir A. Examination of soft tissue changes after rapid maxillary expansion. *World J Orthod*. 2002;3:217–22.
- Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Thomas BW, Kaczynski R. Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *Am J Orthod Dent Orthop*. 1999;116:563–71.
- Magnusson A, Bjerlin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A. Three-dimensional computed tomographic analysis of changes to the external features of the nose after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dent Orthop*. 2013;144:404–13.
- Johnson BM, McNamara JA, Bandeen RL, Baccetti T. Changes in soft tissue nasal widths associated with rapid maxillary expansion in prepubertal and postpubertal subjects. *Angle orthod*. 2010;80:995–1001.
- Kiliç N, Kiki A, Oktay H, Erdem A. Effects of rapid maxillary expansion on Holdaway soft tissue measurements. *Eur J Orthod*. 2008;30:239–43.
- Kim KB, Adams D, Araújo EA, Behrens RG. Evaluation of immediate soft tissue changes after rapid maxillary expansion. *Dent Press J Orthod*. 2012;17:157–64.
- Yilmaz BS, Kucukkleles N. Skeletal, soft tissue, and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. *Angle Orthod*. 2015;85:117–26.
- Rhine JS, Campbell HR. Thickness of facial tissues in American blacks. *J Forensic Sci*. 1980;25:847–58.
- Stephan CN, Simpson EK. Facial soft tissue depths in craniofacial identification: an analytical review of the published adult data. *J Forensic Sci*. 2008;53:1257–72.
- Cevdanes L, Oliveira AEF, Motta A, Phillips C, Burke B, Tyndall D. Head orientation in CBCT-generated cephalograms. *Angle Orthod*. 2009;79:971–7.
- Marôco J. Análise estatística com o SPSS statistics. 5a ed. Pêro Pinheiro, Portugal: Report Number; 2011.
- Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39:175–91.
- Dalmaz J, Junior JE, Broccchi MAC, Costa PR, Azevedo-Marques PM. Otimização da dose em exames de rotina em tomografia computadorizada: estudo de viabilidade em um hospital universitário. *Rev Radiol Bras*. 2010;43:241–8.
- Santos AC, Marcon JP, Mello LS, Maia AS, Valério A. otimização dos protocolos de tomografia computadorizada em pacientes pediátricos. *Rev Pleiade*. 2016;10:94–101.