



Brazilian Journal of
OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org.br



ARTIGO ORIGINAL

Effectiveness of balloon sinuplasty in patients with chronic rhinosinusitis without polyposis^{☆,☆☆}

Cassiana Burtet Abreu^{a,b,c,*}, Leonardo Balsalobre^{c,d}, Gabriela Robaskewicz Pascoto^c, Moacir Pozzobon^c, Sandra Costa Fuchs^b, Aldo Cassol Stamm^{c,d}

^a Departamento de Otorrinolaringologia, Cabeça e Pescoço, Hospital Monte Sinai, University Health Network, Universidade de Toronto, Toronto, Canadá

^b Programa de Estudos Pós-Graduados em Cardiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

^c Centro de Otorrinolaringologia de São Paulo, Complexo Hospitalar Edmundo Vasconcelos, São Paulo, SP, Brasil

^d Departamento de Otorrinolaringologia, Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 15 de maio de 2013; aceito em 22 de julho de 2014

KEYWORDS

Sinusitis;
Nasal mucosa;
Video-assisted
surgery;
Paranasal sinuses

Abstract

Introduction: Balloon sinuplasty is a minimally invasive endoscopic procedure, developed with the aim of restoring patency of the paranasal sinuses ostia with minimal damage to the mucosa.

Objective: To evaluate the effectiveness of balloon sinuplasty in patients with chronic rhinosinusitis.

Methods: This was a prospective cohort study comprising 18 patients with chronic rhinosinusitis without polyposis who underwent balloon sinuplasty. Patients were evaluated for clinical criteria, quality of life (Sino-Nasal Outcome Questionnaire Test-20 [SNOT-20]), and computed tomography of the sinuses (Lund-Mackay staging) preoperatively and three to six months after the procedure.

Results: Out of 18 patients assessed, 13 were included, with a mean age of 39.9 ± 15.6 years. Ostia sinuplasty was performed in 24 ostia (four sphenoid, ten frontal, and ten maxillary sinus). At the follow-up, 22 (92%) ostia were patent and there was no major complication. There was symptomatic improvement (SNOT-20), with Cronbach coefficients for consistency of the questionnaire items of 0.86 (95% CI: 0.73-0.94) preoperatively and of 0.88 (95% CI: 0.77-0.95)

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.08.011>

*Como citar este artigo: Abreu CB, Balsalobre L, Pascoto GR, Pozzobon M, Fuchs SC, Stamm AC. Effectiveness of balloon sinuplasty in patients with chronic rhinosinusitis without polyposis. Braz J Otorhinolaryngol. 2014;80:470-5.

☆☆Instituição: Centro de Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia de São Paulo - Complexo Hospitalar Edmundo Vasconcelos, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: cassiabreu@terra.com.br (C.B. Abreu).

PALAVRAS-CHAVE

Sinusite;
Mucosa Nasal;
Cirurgia
videoassistida;
Seios paranasais

postoperatively, the difference being statistically significant ($p < 0.001$). In addition, there was marked reduction of the computed tomography signs, an average of 4.2 point score ($p < 0.001$).

Conclusion: Sinuplasty is effective in reducing symptoms and improving quality of life as atreatment option for chronic rhinosinusitis in selected patients.

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Efetividade da sinuplastia com balão em pacientes com rinossinusite crônica sem polipose**Resumo**

Introdução: Sinuplastia com balão é um procedimento endoscópico minimamente invasivo, desenvolvido com o objetivo de restaurar a patência dos óstios dos seios paranasais com mínimo dano à mucosa.

Objetivo: Avaliar a efetividade da sinuplastia com balão em pacientes com diagnóstico de rinossinusite crônica.

Método: Estudo de coorte, prospectivo, envolvendo 18 pacientes com rinossinusite crônica sem polipose submetidos à sinuplastia com balão. Foram avaliados critérios clínicos, qualidade de vida (SNOT-20) e tomografia computadorizada dos seios da face (estadiamento de Lund-Mackay) três a seis meses após o procedimento.

Resultados: Dos dezoito pacientes avaliados, 13 foram incluídos, com média de idade 39.9 ± 15.6 anos. A sinuplastia foi realizada em 24 óstios (10 frontais, 10 maxilares e 4 esfenóides). Após acompanhamento, 22 (92%) óstios permaneceram patentes, sem ter ocorrido nenhuma complicação maior. Houve melhora sintomática (SNOT-20) com coeficiente de Cronbach para consistência dos itens do questionário de 0,86 (IC95% 0,73-0,94) no pré-operatório e 0,88 (IC95% 0,77-0,95) no pós-operatório, respectivamente, sendo estatisticamente significativa a diferença ($p < 0,001$) e redução marcante dos sinais à tomografia, em média 4,2 pontos do escore ($p < 0,001$).

Conclusão: Sinuplastia mostrou-se efetiva para redução de sintomas e melhora da qualidade devida como opção de tratamento da rinossinusite crônica em pacientes selecionados.

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

Aproximadamente 5 a 15% da população ocidental sofrem de rinossinusite crônica,¹⁻³ o que impõe um ônus econômico e reduz a qualidade de vida dos pacientes afetados.^{4,5} O tratamento clínico ainda é a principal abordagem, mas os pacientes mal-sucedidos se submetem ao tratamento cirúrgico da rinossinusite crônica, que evoluiu consideravelmente com o desenvolvimento da cirurgia endoscópica.

Ao longo das últimas duas décadas, a cirurgia sinusal endoscópica teve um progresso significativo na direção de abordagens menos invasivas,⁶ e a cirurgia endoscópica funcional (FESS) é o procedimento que preserva os tecidos normais e a mucosa dos seios paranasais, apresentando menos complicações pós-operatórias.^{7,8} Embora FESS seja mais conservadora do que a cirurgia convencional, o procedimento ainda pode causar sangramento significativo, lesões orbitais e estenose cicatricial das vias aéreas. No intuito de minimizar tais complicações, foi desenvolvida a cirurgia endoscópica por meio da dilatação com cateter-balão (sinuplastia com balão - SPB).^{5,6} Essa abordagem parece causar menos complicações, em comparação com outros procedimentos para preservação dos tecidos e da mucosa dos seios paranasais.^{7,8} Algumas das indicações clássicas para FESS - abertura dos óstios dos seios e restauração da fisiologia normal dos seios paranasais - tam-

bém se aplicam à sinuplastia com balão, além da recomendação para pacientes pediátricos com doenças subjacentes graves, ou em casos de aumento do risco anestésico.^{7,9} A segurança da sinuplastia com balão já foi estabelecida, mas suas complicações potenciais são as mesmas daquelas causadas por FESS, tais como fístula líquórica e lesões orbitais.^{5,6,9}

A técnica utilizada na sinuplastia com balão foi relatada em uma série de casos de pacientes brasileiros,¹⁰ mas o conhecimento sobre o seu efeito na qualidade de vida em pacientes com rinossinusite crônica ainda é escasso.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar as características clínicas, incluindo a qualidade de vida e os sinais radiográficos, usando o escore de Lund-Mackay para a eficácia da sinuplastia com balão em pacientes com rinossinusite crônica sem polipose.

Método

Previamente à inclusão no estudo, pacientes e seus responsáveis legais foram informados e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. Previamente à inclusão no estudo, pacientes e seus responsáveis legais foram informados e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesqui-

sa do Complexo Hospitalar Edmundo Vasconcelos conforme protocolo 019/11 da instituição.

Pacientes com idades entre 18 e 75 anos, de ambos os sexos, com rinossinusite crônica sem polipose nem outras complicações e refratários ao tratamento clínico, foram consecutivamente alocados entre janeiro de 2011 a março de 2012. Os sintomas foram avaliados por meio de um questionário padronizado que abrangia sintomas principais e secundários de rinossinusite crônica.¹ A seguir foi avaliada a gravidade dos sintomas através do questionário Sino-Nasal Outcome Test (SNOT-20).¹¹ Os pacientes foram submetidos a um tratamento otimizado para rinossinusite crônica, com antibioticoterapia durante quatro a seis semanas, com ou sem esteroides sistêmicos e tópicos; e para aqueles que não responderam ao tratamento clínico, foi indicada a sinuplastia.

Além do exame físico, os pacientes foram submetidos à tomografia computadorizada (TC) dos seios e também a uma endoscopia nasal rígida (30°) no início do estudo. Foram considerados como elegíveis os pacientes que apresentavam sintomas persistentes de rinossinusite, isto é, uma história clínica com dois sintomas principais ou com um fator principal juntamente com mais dois fatores secundários e achados tomográficos sugestivos de rinossinusite crônica no seio frontal, esfenóide ou maxilar. Aqueles pacientes que relataram anteriormente um tumor ou cirurgia nasossinusal, polipose nasal ou aspecto psicossocial foram excluídos. Em média, o procedimento impôs uma hospitalização de 24 horas após a sinuplastia de balão e, em seguida, os pacientes receberam alta hospitalar. A primeira consulta pós-operatória foi realizada cerca de sete dias após a sinuplastia com balão, quando uma nova endoscopia foi realizada para limpeza da cavidade nasal. Outras consultas de seguimento foram agendadas em 15 (segunda visita), 30 (terceira visita), 60 (quarta visita) e 90 dias após a cirurgia (quinta visita) para a realização de endoscopia rígida e avaliação da incidência de complicações, tais como epistaxe e sinequias. Finalmente, os pacientes foram investigados para sintomas clínicos e qualidade de vida (SNOT-20), ocasião em que foi solicitada uma nova tomografia computadorizada dos seios da face. Na última consulta, os pacientes foram questionados se eles realizariam o procedimento novamente, e sobre o tempo transcorrido antes que retornassem às suas atividades habituais.

Avaliação clínica e da qualidade de vida

O questionário de sintomas nasossinusais (SNOT-20) consiste de 20 perguntas sobre os sintomas e seu impacto na qualidade de vida, com classificação de zero (ausente) a cinco (mais alto). O instrumento foi aplicado individualmente no início do estudo e na última consulta pós-operatória.

Avaliação endoscópica

Utilizou-se endoscopia rígida (endoscópio de 30 graus) para observar aspectos de cada cavidade nasal, tais como muco-sa, secreção e presença de pólipos (critérios de Lund-Kennedy)^{1,12} e procedeu-se à limpeza da cavidade nasal, com uso de instrumental adequado (anestesia tópica e pinças delicadas). Utilizou-se o estadiamento endoscópico de Lund-Kennedy¹² para fins de classificação diagnóstica. Presença de edema recebeu pontuação zero (ausente), 1 (leve a mode-

rado) ou 2 (degeneração polipoide); presença de secreção, zero (ausente), 1 (hialina), ou 2 (muco espesso ou pus); presença de pólipos, zero (ausente), 1 (só no meato médio) ou 2 (se estendendo à cavidade nasal). A avaliação das duas cavidades nasais resultou em uma pontuação que variou de zero a 12.¹²

Avaliação tomográfica

Os pacientes foram submetidos à tomografia computadorizada dos seios paranasais, e as imagens foram avaliadas independentemente por dois pesquisadores que utilizaram o escore de Lund-Mackay,¹³ que poderia determinar uma opacificação variando entre zero (nenhuma), 1 (parcial) ou 2 (total). Os seios frontal, maxilar, etmoide anterior, etmoide posterior e esfenóide foram individualmente classificados, enquanto que o complexo ostiomeatal teve uma avaliação diferente, sendo pontuado de 0 (nada) a 2 (opacificação). Uma análise tomográfica foi apresentada para cada um dos seios (0 a 2) e também foi calculada uma pontuação global para todos eles, variando de 0 a 24.¹³

Procedimento sinuplastia com balão

Todos os pacientes foram submetidos a anestesia geral, após o preparo pré-anestésico adequado. O procedimento foi realizado sob visualização endoscópica (ópticas de 0°, 30° e 45°), colocando-se o cateter próximo ao óstio sinusal. Um fio guia era passado através do cateter guia, e confirmado através da transluminação do seio. O cateter com balão (Relieva Solo®) era então passado sobre o fio guia até a região do óstio sinusal. Após a correta locação do balão no óstio sinusal, a pressão dentro do balão era aumentada gradativamente pela infusão de soro fisiológico. Após a dilatação, o balão era gradativamente desinflado e o cateter era retirado. A seguir, colocava-se um cateter específico para lavagem da cavidade sinusal que estava sendo abordada para a instilação de soro fisiológico. Finalmente, procedia-se a revisão da cavidade nasal e de estruturas de interesse antes do término do procedimento.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS®, versão 17.0, Chicago, IL, Estados Unidos). Utilizamos o teste *t* pareado para comparar as médias $\pm$ desvios-padrão (DP); e o teste não paramétrico (teste *signed rank* de Wilcoxon) avaliou a mudança na gravidade dos sintomas e da qualidade de vida antes e depois da sinuplastia com balão. O percentual de pacientes que repetiriam o procedimento e o tempo médio de retorno às atividades normais também foram investigados.

As diferenças no escore de Lund-Mackay entre os momentos pré e pós-operatório foram calculados, eliminando assim a variação entre indivíduos e determinando a variação intrassujeito. Adicionalmente compararam-se as diferenças entre pares de indivíduos, verificadas em análises não paramétricas através de “teste do sinal” e “testes T de Wilcoxon”, que testam diferenças entre medianas. Foram consideradas diferenças estatisticamente significativas quando valores P foram menores do que 0,05.

Tabela 1 Comparação dos escores SNOT-20 por item (média $\pm$ DP) entre os períodos pré e pós-operatório (n = 13)

	Pré-operatório	Pós-operatório	p ^a
Necessidade de assoar o nariz	2,8 $\pm$ 1,5	0,9 $\pm$ 0,8	< 0,001
Espirros	2,5 $\pm$ 1,5	0,7 $\pm$ 1,0	0,001
Corrimento nasal	2,7 $\pm$ 1,8	0,4 $\pm$ 1,0	0,001
Tosse	3,1 $\pm$ 1,3	0,3 $\pm$ 0,8	< 0,001
Rinorréia posterior	4,0 $\pm$ 0,7	0,6 $\pm$ 1,0	< 0,001
Corrimento nasal espesso	3,2 $\pm$ 1,7	0,2 $\pm$ 0,4	< 0,001
Plenitude aural	0,8 $\pm$ 1,2	0	0,04
Tontura	0,3 $\pm$ 0,8	0,2 $\pm$ 0,6	0,3
Dor de ouvido	0,2 $\pm$ 0,8	0	0,3
Dor/pressão facial	3,3 $\pm$ 1,4	0,1 $\pm$ 0,3	< 0,001
Dificuldade em adormecer	1,5 $\pm$ 1,7	0,6 $\pm$ 1,3	0,02
Acordar durante a noite	1,7 $\pm$ 1,9	0,9 $\pm$ 1,4	0,2
Falta de uma boa noite de sono	2,2 $\pm$ 2,0	0,6 $\pm$ 1,1	0,006
Acordar cansado	2,1 $\pm$ 2,0	0,6 $\pm$ 1,0	0,008
Fadiga	2,0 $\pm$ 1,9	0,6 $\pm$ 1,2	0,01
Redução da produtividade	2,2 $\pm$ 1,6	0,2 $\pm$ 0,6	< 0,001
Concentração reduzida	1,1 $\pm$ 1,8	0,3 $\pm$ 0,8	0,1
Frustrado, inquieto, irritado	1,9 $\pm$ 1,9	0,2 $\pm$ 0,6	0,006
Tristeza	1,5 $\pm$ 1,8	0,1 $\pm$ 0,3	0,01
Constrangimento	2,5 $\pm$ 1,9	0,1 $\pm$ 0,3	0,001

^a Teste *t* pareado e teste *rank signed* de Wilcoxon.

Calcularam-se coeficientes de correlação intraclasse para os itens do questionário SNOT no pré e pós-operatório, com alpha de Cronbach para consistência.

Resultados

Durante o período de arrolamento, 18 pacientes foram avaliados para os critérios de qualificação e 13 foram incluídos no estudo, sendo 62% homens, com idade média de 39,9 $\pm$ 15,6 anos. Cinco pacientes não completaram a avaliação e foram excluídos da análise.

A sinuplastia foi realizada em 24 seios de 13 pacientes (10 seios maxilares, quatro seios esfenoides, 10 seios frontais). Apenas um dos 13 pacientes foi submetido a um procedimento híbrido, consistindo de sinuplastia no interior do seio frontal esquerdo, seguido pelo procedimento maxilar bilateral convencional, a critério do cirurgião. Considerou-se que a abordagem com o balão para os seios maxilares não favoreceria a obtenção de um bom resultado devido a presença de atelectasia do processo uncinado. Todos os outros pacientes foram tratados exclusivamente por sinuplastia com balão. A técnica para cateterização do seio foi realizada em todos os pacientes e não houve dificuldade ou impossibilidade. Os pacientes foram reavaliados cerca de 8,2 $\pm$ 4,5 meses após o procedimento.

A tabela 1 revela que houve diferenças marcantes nos sinais clínicos nas avaliações pré e pós-operatória, verificadas com a aplicação do SNOT-20, particularmente com relação à tosse, rinorréia posterior, secreção nasal espessa, dor sobre os seios e diminuição das atividades cotidianas. O coeficiente de Cronbach para consistência dos itens do

questionário SNOT-20 foi de 0,86 (IC de 95% 0,73 a 0,94) no período pré-operatório e de 0,88 (IC de 95% 0,77 a 0,95) no pós-operatório ($p < 0,001$).

A figura 1 ilustra uma redução significativa na pontuação total dos sinais clínicos entre o pré e o pós-operatório.

A tabela 2 revela acentuada redução no escore tomográfico, em média de 4,2 $\pm$ 2,5 pontos. Além da variação individual, houve diferenças significativas nas pontuações, uma vez que a pontuação mínima e máxima variou de 1 a 10 no pré-operatório e de 0 a 3 no pós-operatório. Foi observada elevada taxa de patência após o procedimento (22 dos 24 seios sondados). A figura 2 mostra que ocorreu melhora tomográfica nos pacientes tratados,

No pré-operatório, em média 1,9 seio por paciente estava afetado; e no pós-operatório, ocorreu uma redução para 0,4 por paciente. O número de cateterismos com balão por paciente variou de um a quatro.

Nenhum paciente apresentou sangramento significativo, fístula líquórica, lesão orbital ou outras complicações. Não houve necessidade de revisão cirúrgica para qualquer paciente. Foi observado que todos os pacientes permaneceram motivados e estavam dispostos a repetir o procedimento. Em média, 7,0 $\pm$ 2,8 dias transcorreram até o retorno às suas atividades habituais.

Discussão

Este estudo confirmou a segurança e a alta taxa de sucesso na dilatação do óstio sinusal proporcionada pela sinuplastia com balão. Não ocorreram eventos adversos graves, como fístula líquórica, lesão orbital ou sangramento importante.

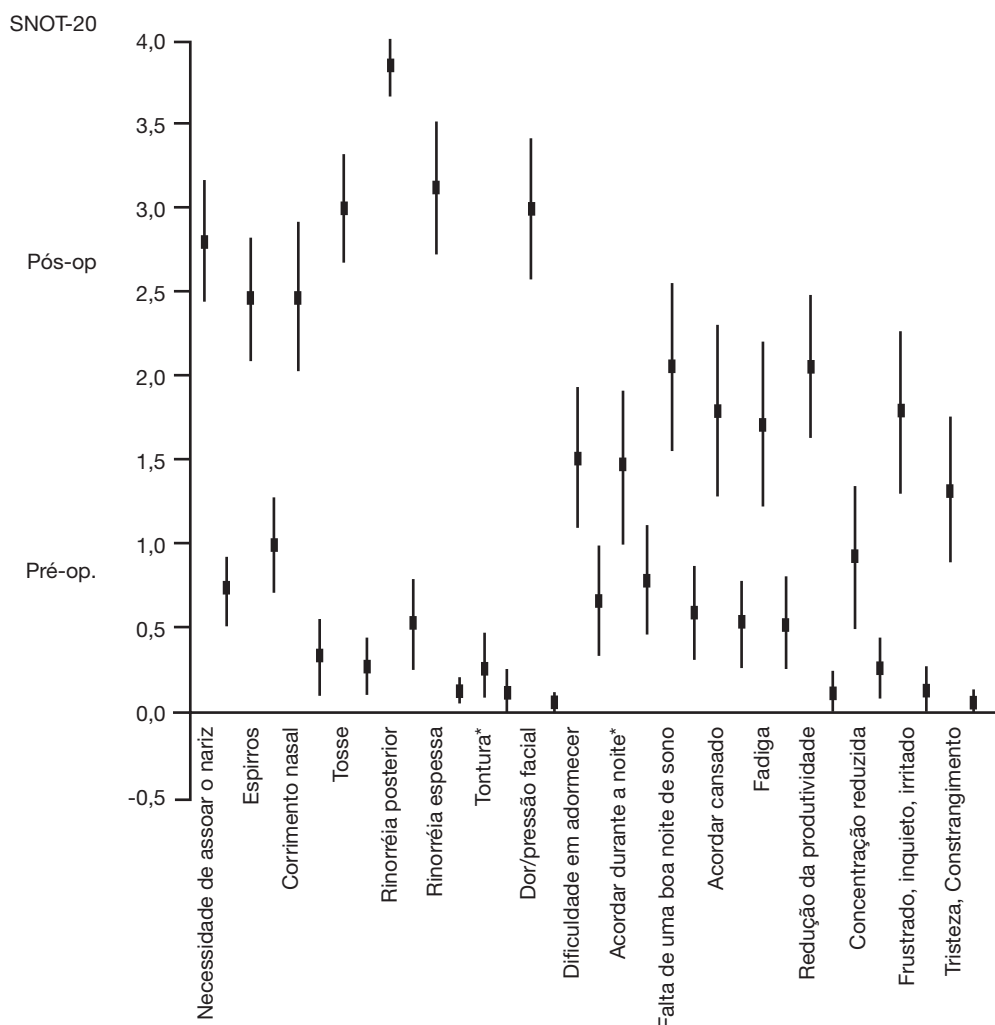


Figura 1 Mudança nos sinais clínicos do SNOT-20 entre os períodos pré e pós-operatório. Para todos os sinais clínicos, a mudança entre os períodos pré e pós-operatório teve $p \leq 0,01$, exceto os assinalados com * ($p \geq 0,2$).

Tabela 2 Comparação do escore tomográfico de Lund-McKay entre os períodos pré e pós-operatório

Escore	Pré-operatório	Pós-operatório	p
Média	5,2	1,2	0,001 ^a
Desvio-padrão	2,7	1,1	

^a Teste t pareado e teste rank signed de Wilcoxon.

O presente estudo também confirmou redução de sintomas e melhora na qualidade de vida em pacientes com rinossinusite crônica tratados por SBP.^{14,15}

A eficácia da sinuplastia já havia sido descrita,^{5,10,14,15} e nossos resultados concordam com a viabilidade deste procedimento, a ser adotado na prática otorrinolaringológica.^{5,14,15} O uso de um instrumento padronizado, como o questionário SNOT-20, permitiu quantificar a melhoria nos sintomas e na qualidade de vida^{14,15} após o procedimento,

tendo sido notado benefício importante. Considerando o ponto de vista dos pacientes, os resultados justificam a abordagem terapêutica sinusal por cateterismo e dilatação com balão.

No entanto, devem ser tecidas algumas considerações sobre esses pacientes, visto terem sido selecionados em um centro de referência, de acordo com as recomendações para sinuplastia (pacientes com rinossinusite crônica e com doença localizada, sem polipose ou outros fatores complicadores).^{13,15} Portanto, nosso estudo avaliou um subconjunto de pacientes com rinossinusite crônica refratária ao tratamento clínico; e, para estes pacientes, a sinuplastia foi eficaz.

A avaliação radiológica dos seios pelo escore de Lund-Mackay é o ponto forte do estudo, uma vez que o cateterismo com balão provoca microfraturas ósseas dos óstios paranasais, e uma tomografia computadorizada pode detectá-las.¹⁵ A endoscopia nasal rígida foi utilizada como exame diagnóstico complementar ao exame, tanto no pré-operatório como no seguimento pós-opera-

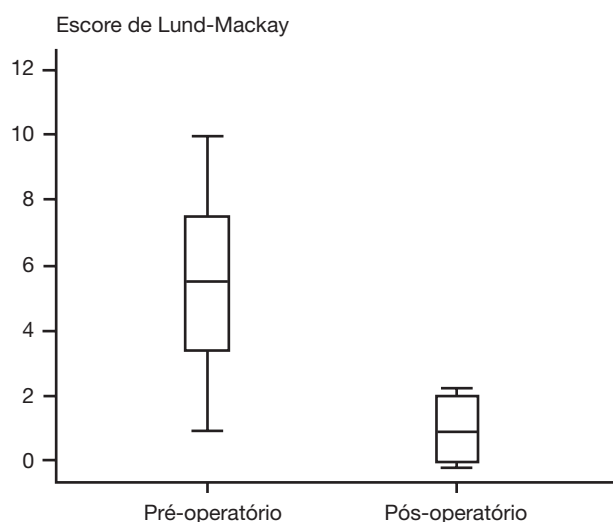


Figura 2 Escore de Lund-Mackay de sinais tomográficos nos períodos pré e pós-operatório. Escore de Lund-Mackay em pontos.

tório. Este procedimento permitiu a detecção de possíveis complicações, mas devido à subjetividade na interpretação dos resultados, esse aspecto não foi analisado mais detidamente nas comparações pré e pós-operatórias. O procedimento foi empregado na avaliação da anatomia dos seios.

As indicações específicas para o uso de sinuplastia com balão em casos de rinossinusite além das utilizadas neste estudo ainda não estão bem estabelecidas. Provavelmente, tais indicações irão surgir em estudos subsequentes, planejados para o estabelecimento de novas indicações e de suas vantagens. A potência estatística foi determinada *a posteriori*, para estabelecer o erro beta na detecção de associações. As diferenças entre os escores pré e pós-operatórios de Lund-Mackay ($5,2 \pm 2,7$ vs. $1,2 \pm 1,1$) em uma amostra de 13 pacientes foram suficientemente amplas para conferir mais de 90% de potência e que um valor *p* de 0,05 para detectar uma associação fosse considerado como estatisticamente significativo. Finalmente, uma avaliação mais ampla dos benefícios deste procedimento deverá incluir também uma análise de custo-benefício. Um estudo que comparou a sinuplastia vs. FESS resultou em custos similares.⁸ No entanto, a amostra desse estudo dificilmente seria representativa dos pacientes brasileiros e do seu sistema público de saúde.

Conclusão

A sinuplastia com cateter de balão pode ser considerada eficaz em pacientes selecionados com rinossinusite crônica com respeito à redução dos sintomas e melhora da qualida-

de de vida. Os resultados vão além dos sintomas relatados e confirmam o benefício da sinuplastia com balão.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Brazilian Guidelines on Rhinosinusitis. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008;74(Suppl.2):6-59.
2. Melen I. Chronic sinusitis. *J Allergy Clin Immunol.* 2000;106:213-27.
3. Benninger MS, Ferguson BJ, Hadley JA, Hamilos DL, Jacobs M, Kennedy DW, et al. Adult chronic rhinosinusitis: definitions, diagnosis, epidemiology, and pathophysiology. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(Suppl.3):1-32.
4. Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J. European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps. European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2007. A summary for otorhinolaryngologists. *Rhinology.* 2007;45(Suppl.2):97-101.
5. Levine HL, Sertich AP 2nd, Hoisington DR, Weiss RL, Pritikin J, Patient Registry Study Group. Multicenter registry of balloon catheter sinusotomy outcomes for 1,036 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117:263-70.
6. Bolger WE, Vaughan WC. Catheter-based dilatation on the sinus ostia: initial safety and feasibility analysis in a cadaver model. *Am J Rhinol.* 2006;20:290-4.
7. Friedman M, Schalch P. Functional endoscopic dilatation of the sinuses (FEDS): patient selection and surgical technique. *Op Tech Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;17:126-34.
8. Friedman M, Schalch P, Lin HC, Mazloom N, Neidich M, Joseph NJ. Functional endoscopic dilatation of the sinuses: patient satisfaction, postoperative pain and cost. *Am J Rhinol.* 2008;22:204-9. doi: 10.2500/ajr.2008.22.3155.
9. Brown CL, Bolger WE. Safety and feasibility of balloon catheter dilation of paranasal sinus ostia: a preliminary investigation. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2006;115:293-9; discussion 300-1.
10. Nogueira Júnior JF, Stamm A, Pignatari S. Sinuplastia com balão, avaliação inicial: 10 casos, resultados e seguimento. *Braz J otorhinolaryngol.* (Impr.) [serial online] 2010 Oct; 76(5):588-95. [acessado 4 Abr 2013]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942010000500009&lng=en
11. Piccirillo JF, Merritt MG Jr, Richards ML. Psychometric and clinical validity of the 20-item Sino-Nasal Outcome Test (SNOT-20). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;126:41-7.
12. Lund VJ, Kennedy DW. Quantification for staging sinusitis. The Staging and Therapy Group. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1995;167:17-21.
13. Lund VJ, Mackay IS. Staging in rhinosinusitis. *Rhinology.* 1993;31:183-4.
14. Weiss RL, Church CA, Kuhn FA, Levine HL, Silers MJ, Vaughan WC. Long-term outcome analysis of balloon catheter sinusotomy: two-year follow-up. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;139 (3 Suppl 3):38-46.
15. Bolger WE, Brown CL, Church CA, Goldberg AN, Karanfilov B, Kuhn FA, et al. Safety and outcomes of balloon catheter sinusotomy: a multicenter 24-week analysis in 115 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137:10-20.