



ARTIGO ORIGINAL

Effects of turbinoplasty versus outfracture and bipolar cautery on the compensatory inferior turbinate hypertrophy in septoplasty patients[☆]



Aykut Bozan^a, Hüseyin Naim Eriş^b, Denizhan Dizdar^c ^{a,*}, Sercan Göde^c,
Bahar Taşdelen^d e Hayrettin Cengiz Alpay^a

^a Istanbul Kemerburgaz University, Medical Faculty, Department of Otorhinolaryngology, Tarsus, Turquia

^b Medical Park Tarsus Hospital, Radiology, Tarsus, Turquia

^c Ege University, Medical Faculty, Department of Otorhinolaryngology, İzmir, Turquia

^d Mersin University, Medical Faculty, Biostatistics, Mersin, Turquia

Recebido em 20 de dezembro de 2017; aceito em 17 de abril de 2018

Disponível na Internet em 24 de julho de 2019

KEYWORDS

Turbinate;
Hypertrophy;
Outfracture;
Turbinoplasty

Abstract

Introduction: The most common cause of septoplasty failure is inferior turbinate hypertrophy that is not treated properly. Several techniques have been described to date: total or partial turbinectomy, submucosal resection (surgical or with a microdebrider), with turbinate outfracture being some of those.

Objective: In this study, we compared the pre- and postoperative lower turbinate volumes using computed tomography in patients who had undergone septoplasty and compensatory lower turbinate turbinoplasty with those treated with outfracture and bipolar cauterization.

Methods: This retrospective study enrolled 66 patients (37 men, 29 women) who were admitted to our otorhinolaryngology clinic between 2010 and 2017 because of nasal obstruction and who were operated on for nasal septum deviation. The patients who underwent turbinoplasty due to compensatory lower turbinate hypertrophy were the turbinoplasty group; Outfracture and bipolar cauterization were separated as the out fracture group. Compensatory lower turbinate volumes of all patients participating in the study (mean age 34.0 ± 12.4 years, range 17–61 years) were assessed by preoperative and postoperative 2 month coronal and axial plane paranasal computed tomography.

Results: The transverse and longitudinal dimensions of the postoperative turbinoplasty group were significantly lower than those of the out-fracture group ($p=0.004$). In both groups the

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.04.010>

[☆] Como citar este artigo: Bozan A, Eriş HN, Dizdar D, Göde S, Taşdelen B, Alpay HC. Effects of turbinoplasty versus outfracture and bipolar cautery on the compensatory inferior turbinate hypertrophy in septoplasty patients. Braz J Otorhinolaryngol. 2019;85:565–70.

* Autor para correspondência.

E-mail: denizhandizdar@hotmail.com (D. Dizdar).

lower turbinate volumes were significantly decreased ($p=0.002$, $p<0.001$ in order). The post-operative volume of the turbinate on the deviated side of the patients was significantly increased: tubinoplasty group ($p=0.033$).

Conclusion: Both turbino-plasty and outfracture are effective volume-reduction techniques. However, the turbino-plasty method results in more reduction of the lower turbinate volume than outfracture and bipolar cauterization.

© 2018 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/>).

PALAVRAS-CHAVE

Concha;
Hipertrofia;
Fratura lateral;
Turbinoplastia

Efeitos da turbinoplastia versus fratura lateral e cauterização bipolar no volume da concha inferior hipertrófica compensatória em pacientes submetidos a septoplastia

Resumo

Introdução: A causa mais comum de falha da septoplastia é a hipertrofia das conchas inferiores não tratada adequadamente. Diversas técnicas foram descritas até o momento: turbinectomia total ou parcial, ressecção da submucosa (cirúrgica ou com microdebridador) e a fratura lateral. **Objetivo:** Neste estudo, comparamos os volumes pré e pós-operatório da concha inferior com hipertrofia compensatória com o uso de tomografia computadorizada entre pacientes submetidos a septoplastia e turbinoplastia ou fratura lateral com cauterização bipolar.

Método: Este estudo retrospectivo incluiu 66 pacientes (37 homens e 29 mulheres) internados em nosso serviço de otorrinolaringologia entre 2010 e 2017 por obstrução nasal e submetidos à cirurgia por desvio de septo nasal. Os pacientes submetidos à turbinoplastia devido à hiperplasia compensatória da concha inferior formaram o grupo turbinoplastia; aqueles submetidos à fratura lateral e cauterização bipolar foram separados, formaram o grupo fratura lateral. Os volumes compensatórios da concha inferior de todos os pacientes que participaram do estudo (idade média de $34,0 \pm 12,4$ anos, faixa de 17 a 61 anos) foram avaliados por tomografia computadorizada dos seios paranasais nos planos axial e coronal no pré-operatório e aos dois meses do pós-operatório.

Resultados: As dimensões transversais e longitudinais do grupo turbinoplastia no pós-operatório foram significativamente menores do que as do grupo de fratura lateral ($p=0,004$). Em ambos os grupos, os volumes da concha inferior diminuíram significativamente ($p=0,002$, $p<0,001$, respectivamente). O volume pós-operatório da concha do lado do desvio aumentou significativamente no grupo turbinoplastia ($p=0,033$).

Conclusão: Tanto a turbinoplastia como a fratura lateral são técnicas efetivas de redução de volume. No entanto, a turbinoplastia causa maior redução do volume da concha inferior do que a fratura lateral com cauterização bipolar.

© 2018 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

A causa mais comum de obstrução nasal crônica é o desvio do septo associado a alterações da concha inferior.¹ A hipertrofia da concha inferior é frequentemente observada na rinite alérgica, na rinite vasomotora e como hipertrofia compensatória no desvio do septo. A hipertrofia da concha inferior no lado côncavo do septo nasal é denominada hipertrofia compensatória.² A causa mais comum de falha da cirurgia é a hipertrofia da concha inferior não tratada de forma adequada.³ Várias técnicas foram descritas até agora: turbinectomia total ou parcial, ressecção da submucosa (cirúrgica ou com microdebridador), fratura lateral, eletrocauterização, uso de radiofrequência, plasma de argônio e criocirurgia.⁴

Nenhuma das técnicas cirúrgicas aplicadas com ou sem septoplastia é perfeita. Complicações em curto e longo prazo, como sangramento, hematomas e atrofia, são frequentes.⁵ Idealmente, a cirurgia da concha deve ser feita sem danificar a superfície da mucosa. Isso garante a preservação da função normal da concha inferior, uma cicatrização rápida e evita uma rinite atrófica.⁶ Apesar do crescente número de procedimentos cirúrgicos na concha inferior, a turbinoplastia, a fratura lateral e os métodos de cauterização bipolar têm sido usados com frequência nas últimas três décadas.⁷ A turbinoplastia é mais difícil e apresenta maior número de complicações do que o método da fratura lateral, apesar da sua alta taxa de sucesso. A fratura lateral da concha inferior e a cauterização bipolar podem ser

aplicadas no mesmo procedimento e de maneira mais rápida.⁸

Neste estudo, com o uso de tomografia computadorizada (TC), comparamos os volumes da concha inferior no pré e pós-operatório em pacientes submetidos a septoplastia e turbinoplastia compensatória da concha inferior, com aqueles tratados com fratura lateral e cauterização bipolar.

Método

Seleção de pacientes

Este estudo retrospectivo incluiu 66 pacientes (37 homens, 29 mulheres) internados em nosso serviço de otorrinolaringologia entre 2010 e 2017 por obstrução nasal e submetidos à cirurgia por desvio de septo nasal. A TC mostrou desvio do septo e hipertrofia compensatória da concha inferior contralateral. Os pacientes foram divididos em dois grupos. O grupo Turbinoplastia incluiu os pacientes submetidos à septoplastia e turbinoplastia e o grupo Fratura lateral foi submetido à septoplastia com fratura lateral da concha inferior e cauterização bipolar.

Pacientes com trauma maxilofacial, tumores dos seios paranasais, pólipos nasais, perfurações septais, rinossinusite aguda ou crônica, desvio do septo nasal tipo S, concha bolhosa ou cirurgia nasal ou paranasal prévia foram excluídos do estudo. A aprovação do comitê de ética foi obtida da Istanbul University, Cerrahpaşa Medical Faculty, Comitê de Ética (n° 61328).

Procedimento cirúrgico

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião e sob anestesia geral. Inicialmente foi feita uma septoplastia. Trinta e dois pacientes (19 homens, 13 mulheres, com média de $36,6 \pm 15,0$ anos, variação de 19 a 61 anos) no grupo Turbinoplastia foram submetidos à turbinoplastia da concha inferior compensatória. Uma incisão de cima para baixo foi feita na superfície anterior da concha inferior com uma lâmina n° 15 que operou com imagem videoendoscópica de 0°; essa incisão foi estendida posteriormente ao longo da superfície inferior. O lado medial da concha foi descolado. A mucosa da concha e a concha foram excisadas, preservou-se o retalho medial. O sangramento foi controlado com cauterização bipolar. O retalho foi recolocado, com tamponamento de ambas as fossas nasais, e a operação foi finalizada. O tamponamento nasal foi removido após 48 horas.

O grupo Fratura lateral incluiu 44 pacientes (18 homens, 16 mulheres; idade média, $31,4 \pm 9,5$ anos, variação: 17-49 anos) submetidos à fratura lateral da concha e cauterização bipolar. Com o uso de um descolador, a concha inferior foi inicialmente mobilizada medial e lateralmente. A cauterização bipolar anteroposterior foi então aplicada na face inferomedial da concha inferior. Ambas as cavidades nasais foram preenchidas com tampões nasais e a cirurgia foi concluída. O tamponamento nasal foi removido após 48 horas.

Avaliação do paciente

O volume compensatório da concha de todos os indivíduos foi avaliado por TC dos seios paranasais nos planos axial e coronal no pré e pós-operatório, em cortes de 1 mm do orifício anterior (narinas) até o posterior (coana). As avaliações volumétricas foram feitas pelo mesmo radiologista.

Os volumes da concha inferior foram calculados em mm^3 com a fórmula da elipse: dimensão longitudinal (mm) \times dimensão transversal (mm) \times dimensão anteroposterior (mm) $\times 0,52$. As dimensões longitudinal e transversal da concha foram calculadas a partir da seção transversal através do plano coronal após os processos uncinados. A maior dimensão da concha inferior foi definida como a dimensão anteroposterior no plano axial.

Análise estatística

A análise estatística foi feita com o *software* STATA/MP11. Os dados foram expressos como média e desvio-padrão. Comparações pré e pós-operatórias foram feitas com testes *t* pareados dentro de cada grupo. O teste *t* independente foi usado para comparar os grupos no pré-operatório, enquanto a análise de covariância (Ancova) foi usada para comparar os grupos no pós-operatório com o uso dos valores pré-operatórios como covariáveis. O teste *t* independente foi usado para comparar as alterações relativas no pós-operatório (%) entre os grupos. A significância estatística foi considerada como $p < 0,05$.

Resultados

O controle endoscópico de hemorragia foi feito no 4° e 6° dias do pós-operatório em apenas dois pacientes do grupo Turbinoplastia. Nos outros 64 pacientes não houve complicações, como hemorragia pós-operatória, sinéquia ou infecção. Exames endoscópicos nasais foram feitos aos dois meses do pós-operatório. Não foram observados sinais de desvio de septo, hipertrofia da concha ou rinite atrófica nos exames de seguimento e não houve queixa de obstrução nasal.

As diferenças nos parâmetros pré e pós-operatórios foram significantes nos grupos Turbinoplastia e Fratura lateral (tabela 1).

As dimensões transversal e longitudinal da concha inferior no grupo Turbinoplastia foram significativamente menores do que no grupo Fratura lateral ($p = 0,004$). Os volumes da concha inferior no pós-operatório diminuíram significativamente em ambos os grupos, Turbinoplastia e Fratura lateral. No grupo Turbinoplastia, o volume médio da concha inferior foi de $4.523,5 \text{ mm}^3$ no pré-operatório e $1.492,2 \text{ mm}^3$ no pós-operatório ($p = 0,002$), contra $4.282,2 \text{ mm}^3$ no pré-operatório e $2.699,9 \text{ mm}^3$ no pós-operatório ($p < 0,001$) no grupo Fratura lateral. Na comparação dos grupos Turbinoplastia e Fratura lateral, o volume pós-operatório foi significativamente menor no grupo Turbinoplastia ($p = 0,019$) (tabela 2). Na comparação entre grupos, a redução do volume foi maior no grupo Turbinoplastia ($p = 0,037$) (tabela 2).

Tabela 1 Valores pré-operatórios e pós-operatórios da hipertrofia compensatória de concha inferior

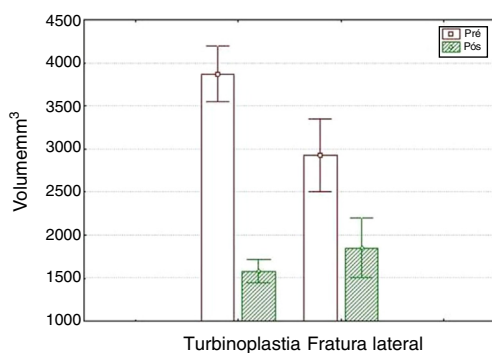
	Turbinoplastia			Fratura lateral		
	Preop.	Postop.	<i>p</i>	Preop.	Postop.	<i>p</i>
A-P (mm)	48,1 ± 4,8	39,4 ± 4,9	0,009	43,7 ± 6,6	38,2 ± 6,6	0,001
Transversal (mm)	11,4 ± 2,2	6,2 ± 1,5	< 0,001	12,1 ± 2,2	9,6 ± 2,7	< 0,001
Longitudinal (mm)	17,8 ± 2,9	11,5 ± 2,5	< 0,001	14,9 ± 2,8	12,8 ± 2,6	0,005
Volume (mm ³)	4523,5 ± 1548,2	1492,2 ± 594,8	0,002	4282,6 ± 2094,2	2699,9 ± 1942,1	< 0,001

Média e desvio-padrão foram definidos para cada subgrupo. Os resultados estatisticamente significantes são mostrados em negrito. A-P, Anterior-Posterior; mm, milímetro; Postop, Pós-operatório; Preop, Pré-operatório.

Tabela 2 Mudanças nas medidas da concha

	Turbinoplastia	Fratura lateral	<i>p</i>
A-P (mm) Preop	48,1 ± 4,8	43,7 ± 6,6	0,188
A-P (mm) Postop	39,4 ± 4,9	38,2 ± 6,6	0,490
Redução longitudinal (mm)	0,17 ± 0,11	0,13 ± 0,05	0,336
Preop transversal (mm)	11,4 ± 2,2	12,1 ± 2,2	0,576
Postop transversal (mm)	6,2 ± 1,5	9,6 ± 2,7	0,004
Redução transversal (mm)	0,45 ± 0,12	0,22 ± 0,08	0,001
Preop longitudinal (mm)	17,8 ± 2,9	14,9 ± 2,8	0,08
Postop longitudinal (mm)	11,5 ± 2,5	12,8 ± 2,6	0,004
Redução longitudinal (mm)	0,36 ± 0,09	0,14 ± 0,08	< 0,001
Volume Preop (mm ³)	4523,5 ± 1548,2	4282,6 ± 2094,2	0,811
Volume Postop (mm ³)	1492,2 ± 594,8	2699,9 ± 1942,1	0,019
Redução do volume (mm ³)	0,63 ± 0,34	0,41 ± 0,12	0,037

Média e desvio-padrão foram definidos para cada subgrupo. Os resultados estatisticamente significantes são mostrados em negrito. A-P, Anterior-Posterior; mm, milímetro; Postop, Pós-operatório; Preop, Pré-operatório.

**Figura 1** Mudanças de volume pré e pós-operatórias dos grupos.

As dimensões transversais e longitudinais da concha inferior apresentaram maior redução no grupo Turbinoplastia em comparação com o grupo Fratura lateral ($p=0,001$ e $p < 0,001$, respectivamente) (tabela 2).

No grupo Turbinoplastia, o volume da concha apresentou uma redução média de 56% e no grupo Fratura lateral, de 36% (fig. 1).

Os volumes da concha inferior no lado do desvio aumentaram significativamente nos grupos Turbinoplastia e Fratura lateral no pós-operatório ($p=0,0002$, $p=0,0297$, respectivamente) (tabela 3).

Discussão

Uma concha compensatória se desenvolve para proteger a passagem nasal mais afetada pelo ar frio e seco. O local mais comumente afetado é a concha inferior. Há espessamento dos ossos das conchas nasais e aumento da estrutura espongiiforme e direcionamento para a linha média. A hipertrofia da mucosa também está presente.⁹ Muitas técnicas foram descritas para reduzir o volume na hipertrofia da concha inferior. Em algumas dessas técnicas, o objetivo é apenas diminuir o volume da mucosa, enquanto em outras são reduzidos a membrana mucosa e o volume ósseo.¹⁰ Não há consenso quanto à melhor técnica de redução da concha inferior. Embora métodos menos invasivos tenham se tornado populares nos últimos 20 anos, procedimentos mais invasivos, como a turbinoplastia, permanecem importantes devido às suas altas taxas de sucesso.

Muitos estudos avaliaram a eficácia da aplicação de radiofrequência na cirurgia da concha inferior,¹⁰⁻¹² e outras técnicas foram avaliadas em pacientes sem septoplastia.¹³⁻¹⁵ Veit et al. não avaliaram os volumes da concha inferior, apesar de comparar os métodos de redução da concha inferior durante a septoplastia.¹⁶

Medimos o volume da concha através da TC e comparamos o volume após a fratura lateral e a cauterização bipolar, que causaram apenas perda de volume da mucosa, com o volume resultante da turbinoplastia, que resultou em perda de mucosa e do volume ósseo durante a

Tabela 3 Volumes da concha inferior no lado com desvio

	Turbinoplastia			Fratura lateral		
	Preop.	Postop.	<i>p</i>	Preop.	Postop.	<i>p</i>
Volume (mm ³)	1967,8 ± 426,1	2070, ± 413,8	< 0,0002	1725,2 ± 327,2	1791,1 ± 340,3	< 0,0297

Os resultados estatisticamente significativos são apresentados em negrito.

septoplastia. Outros estudos mediram o volume com TC (10) ou ressonância magnética.^{13,17}

A turbinoplastia é um método bem-sucedido, apesar dos problemas de sinéquia, ressecamento e secreção nasal no pós-operatório.^{16,18} Em nosso estudo, o ressecamento e a secreção nasal no pós-operatório não foram avaliados no seguimento dos pacientes com turbinoplastia.

Büyüklü e Zhang^{19,20} relataram que a técnica de fratura lateral foi efetiva para expandir as passagens nasais em hipertrofia da concha inferior. Com a cauterização bipolar da concha, a ablação térmica superficial cria um tecido cicatricial e fibrose e oblitera os seios venosos. Em um estudo, os resultados aos dois meses após a cauterização bipolar foram bem-sucedidos em 76% dos casos.¹⁴ Em nosso estudo, o volume da concha inferior no grupo de Fratura lateral diminuiu significativamente e as queixas de obstrução nasal dos pacientes desapareceram. Em ambos os grupos, a melhoria da obstrução nasal esteve provavelmente relacionada tanto à redução da concha inferior quanto à correção do desvio do septo.

Vários estudos compararam a eficácia de técnicas cirúrgicas na concha inferior com testes objetivos, como a rinomanometria, testes de função mucociliar e rinometria acústica.^{15,21,22}

Can et al.¹³ estudaram os efeitos da ablação por radiofrequência em pacientes submetidos à ressecção submucosa da concha inferior e observaram que a redução do volume foi significativa em ambos os grupos, mas foi maior com ablação por radiofrequência. Em nosso estudo, as dimensões axial, transversal e longitudinal da concha inferior no pós-operatório diminuíram significativamente em ambos os grupos.

Mudanças no volume da concha inferior foram avaliadas após a aplicação de diferentes métodos de redução. Demir et al.¹² constataram que o volume da concha inferior diminuiu em 25% após a ablação térmica por radiofrequência. Can et al.¹³ relataram uma redução de volume de 42,4% após a ressecção submucosa. Observamos maior redução de volume no grupo Turbinoplastia (67,1%) quando comparado ao grupo Fratura lateral (36,9%), indicou que a mucosa hipertrófica e a formação óssea com hipertrofia compensatória constituem um volume significativo. Além disso, a diminuição das dimensões transversais e longitudinais da concha inferior foi significativamente maior ($p < 0,001$) em nosso grupo Turbinoplastia comparado ao grupo Fratura lateral e essa redução no grupo Turbinoplastia pode ser atribuída à perda de tecido ósseo. O método da turbinoplastia resulta em maior decréscimo de volume e pode ser selecionado para a concha inferior, na qual a massa óssea produz um volume significativo, enquanto a fratura lateral e a cauterização bipolar, com menor risco de complicações, podem ser feitas em pacientes com hipertrofia moderada da concha inferior.

A fratura lateral da concha inferior e a cauterização bipolar são menos invasivas do que a turbinoplastia, enquanto o risco de sangramento perioperatório é maior do que com a turbinoplastia.¹⁸ Embora hemorragias, sinéquias e secreções das mucosas possam ocorrer após a turbinoplastia, esses efeitos não são observados após a fratura lateral e a cauterização bipolar. Além disso, a turbinoplastia é adequada para o controle do sangramento sob visão endoscópica. Consequentemente, a turbinoplastia leva mais tempo para ser feita do que a fratura lateral e a cauterização bipolar. Em nossa série, nenhuma complicação peri ou pós-operatória foi registrada, mas isso pode ter ocorrido devido ao pequeno número de indivíduos.

Em uma comparação dos volumes da concha inferior no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à ablação da concha inferior por radiofrequência, Bahadır et al.¹⁰ observaram que os volumes no pós-operatório de seis conchas inferiores estavam aumentados, o que pode ter acontecido devido ao estágio do ciclo nasal. Em nosso estudo, o aumento significativo no volume da concha inferior não afetada ($p = 0,033$) no lado do desvio, no grupo Turbinoplastia, pode ter ocorrido devido a um processo diferente do ciclo nasal após a correção do desvio.

Conclusão

Tanto a turbinoplastia como a fratura lateral são técnicas eficazes de redução de volume. No entanto, o método da turbinoplastia causa maior redução do volume da concha inferior do que o método da fratura lateral e da cauterização bipolar

Aprovação ética

Todos os procedimentos feitos em estudos que envolvem participantes humanos estavam de acordo com os padrões éticos do comitê de pesquisa institucional e/ou nacional e com a declaração de Helsinque de 1964 e suas posteriores alterações ou padrões éticos comparáveis.

Consentimento informado

O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

A língua inglesa neste documento foi verificada por pelo menos dois editores profissionais, ambos nativos do idioma inglês. Para o certificado, consulte: <http://www.textcheck.com/certificate/eqNE75>.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Nease CJ, Krempl GA. Radiofrequency treatment of turbinate hypertrophy: a randomized, blinded, placebo-controlled clinical trial. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130:291–9.
2. Grymer LF, Illum P, Hilberg O. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: a randomized study evaluated by acoustic rhinometry. *J Laryngol Otol.* 1993;107:413–7.
3. Pollock RA, Rohrich RJ. Inferior turbinate surgery: an adjunct to successful treatment of nasal obstruction in 408 patients. *Plast Reconstr Surg.* 1984;74:227–36.
4. Dawes PJ. The early complications of inferior turbinectomy. *J Laryngol Otol.* 1987;101:1136–9.
5. Puterman MM, Segal N, Joshua BZ. Endoscopic, assisted, modified turbinoplasty with mucosal flap. *J Laryngol Otol.* 2012;126:525–8.
6. Friedman N. Inferior turbinate reduction: an application for the microdebrider. *Oper Tech Otolaryngol.* 2005;16:232–4.
7. Hol MK, Huizing EH. Treatment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques. *Rhinology.* 2000;38:157–66.
8. Salam MA, Wengraf C. Concho-antropexy or total inferior turbinectomy for hypertrophy of the inferior turbinates? A prospective randomized study. *J Laryngol Otol.* 1993;107:1125–8.
9. Hamizan AW, Rimmer J, Alvarado R, Sewell WA, Kalish L, Sacks R, et al. Positive allergen reaction in allergic and nonallergic rhinitis: a systematic review. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2017;7:868–77.
10. Bahadır O, Kosucu P. Quantitative measurement of radiofrequency volumetric tissue reduction by multidetector CT in patients with inferior turbinate hypertrophy. *Auris Nasus Larynx.* 2012;39:588–92.
11. Sapci T, Usta C, Evcimik MF, Bozkurt Z, Aygun E, Karavus A, et al. Evaluation of radiofrequency thermal ablation results in inferior turbinate hypertrophies by magnetic resonance imaging. *Laryngoscope.* 2007;117:623–7.
12. Demir U, Durgut O, Saraydaroglu G, Onart S, Ocakoglu G. Efficacy of radiofrequency turbinate reduction: evaluation by computed tomography and acoustic rhinometry. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;41:274–81.
13. Ercan C, Imre A, Pinar E, Erdoğan N, Umut Sakarya E, Oncel S. Comparison of submucosal resection and radiofrequency turbinate volume reduction for inferior turbinate hypertrophy, evaluation by magnetic resonance imaging. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;66:281–6.
14. Fradis M, Golz A, Danino J, Gershinski M, Goldsher M, Gaitini L, et al. Inferior turbinectomy versus submucosal diathermy for inferior turbinate hypertrophy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;109:1040–5.
15. Cavaliere M, Mottola G, Iemma M. Comparison of the effectiveness and safety of radiofrequency turbinoplasty and traditional surgical technique in treatment of inferior turbinate hypertrophy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;133:972–8.
16. Veit JA, Nordmann M, Dietz B, Sommer F, Lindemann J, Rotter N, et al. Three different turbinoplasty techniques combined with septoplasty: prospective randomized trial. *Laryngoscope.* 2017;127:303–8.
17. Kilavuz AE, Songu M, Ozkul Y, Ozturkcan S, Katilmis H. Radiofrequency versus electrocautery for inferior turbinate hypertrophy. *J Craniofac Surg.* 2014;6:1998–2001.
18. Batra PS, Seiden AM, Smith TL. Surgical management of adult inferior turbinate hypertrophy: a systematic review of the evidence. *Laryngoscope.* 2009;119:1819–27.
19. Zhang QX, Zhou WG, Zhang HD, Ke YF, Wang QP. Relationship between inferior turbinate outfracture and the improvement of nasal ventilatory function. *Chin J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2013;48:422–5.
20. Buyuklu F, Cakmak O, Hizal E, Donmez FY. Outfracture of the inferior turbinate: a computed tomography study. *Plastic Reconstruct Surg.* 2009;123:1704–9.
21. Sapçi T, Sahin B, Karavus A, Akbulut UG. Comparison of the effects of radiofrequency tissue ablation, CO2 laser ablation, and partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions. *Laryngoscope.* 2003;113:514–9.
22. Passàli D, Passàli FM, Damiani V, Passàli GC, Bellussi L. Treatment of inferior turbinate hypertrophy: a randomized clinical trial. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2003;112:683–8.