



ARTIGO ORIGINAL

# Computed tomography evaluation of internal nasal valve angle and area and its correlation with NOSE scale for symptomatic improvement in rhinoplasty<sup>☆</sup>



Amr G. Shafik <sup>a,\*</sup>, Hussam Adel Alkady <sup>a,1</sup>, Gehad Mohamed Tawfik <sup>b,c,1</sup>,  
Ahmed Mostafa Mohamed <sup>d</sup>, Tahany Mohamed Rabie <sup>a</sup> e Nguyen Tien Huy <sup>e,\*</sup>

<sup>a</sup> Ain Shams University, Faculty of Medicine, Department of Otorhinolaryngology, Cairo, Egito

<sup>b</sup> Ain Shams University, Faculty of Medicine, Cairo, Egito

<sup>c</sup> Online Research Club (<http://www.onlineresearchclub.org/>), Japão

<sup>d</sup> Ain Shams University, Faculty of Medicine, Department of Diagnostic Radiology, Cairo, Egito

<sup>e</sup> Duy Tan University, Institute of Research and Development, Da Nang, Vietnã

Recebido em 29 de março de 2019; aceito em 29 de agosto de 2019

Disponível na Internet em 27 de abril de 2020

## KEYWORDS

NOSE scores;  
Rhinoplasty;  
CT-scan;  
INV;  
Area;  
Angle;  
Postoperative

## Abstract

**Introduction:** Nasal obstruction is one of the most frequent otolaryngologic complaints; and the collapse of the internal nasal valve is one the main causes of the nasal air flow obstruction. **Objective:** We aimed to evaluate internal nasal valve by using reformatted CT-scans pre- and post- rhinoplasty at 3 months and to assess its correlation to symptomatic improvement of nasal obstruction using the NOSE scale.

**Methods:** A prospective observational study was conducted between March 2017–May 2018 in a tertiary care otorhinolaryngology center. We included patients suffering from nasal obstruction secondary to internal nasal angle collapse and nasal deformity. Patients with sinusitis, nasal polyposis, and nasal masses were excluded.

**Results:** Twenty consecutive patients underwent rhinoplasty, with a mean age ( $22.2 \pm 2.8$ ), with majority of males ( $n = 14$ ; 70%). There was no significant correlation between pre- and post- CT-scans of the internal nasal valve angle/area and NOSE scores. A high significant difference was detected between mean pre- and post- NOSE scores ( $p < 0.0001$ ), which was absent in CT-scan results.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.08.009>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Shafik AG, Alkady HA, Tawfik GM, Mohamed AM, Rabie TM, Huy NT. Computed tomography evaluation of internal nasal valve angle and area and its correlation with NOSE scale for symptomatic improvement in rhinoplasty. Braz J Otorhinolaryngol. 2020;86:343–50.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [amrgouda@hotmail.com](mailto:amrgouda@hotmail.com) (A.G. Shafik), [nguyentienhuy4@duytan.edu.vn](mailto:nguyentienhuy4@duytan.edu.vn) (N.T. Huy).

<sup>1</sup> Autores contribuíram igualmente para o estudo.

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

**PALAVRAS-CHAVE**

Escore NOSE;  
Rinoplastia;  
Tomografia-  
computadorizada;  
VNI;  
Área;  
Ângulo;  
Pós-operatório

**Conclusion:** Reformatted CT-scans measurements of internal nasal valve area and angle were not of value. NOSE scores pre- and post- rhinoplasty had a significant value to determine degree of obstructive symptom improvement.

© 2019 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 do ângulo e da área da válvula nasal interna por tomografia computadorizada e sua correlação com a escala NOSE na melhora sintomática pós rinoplastia

**Resumo**

**Introdução:** A obstrução nasal é uma das queixas otorrinolaringológicas mais comuns, e o colapso ou obstrução da válvula nasal interna é a principal causa da obstrução das vias aéreas nasais.

**Objetivo:** Objetivamos avaliar a válvula nasal interna pré, e 3 meses pós-rinoplastia utilizando tomografias computadorizadas reformatadas e avaliar sua correlação com a melhora do sintoma obstrutivo utilizando a escala NOSE, do Inglês *Nasal Obstruction Symptom Evaluation*.

**Método:** Um estudo observacional prospectivo foi realizado entre março de 2017 e maio de 2018 em um centro de otorrinolaringologia de atenção terciária. Foram incluídos pacientes que apresentavam obstrução nasal secundário a colapso da valva nasal interna e deformidade nasal. Pacientes com sinusite, polipose nasal e tumores nasais foram excluídos.

**Resultados:** Vinte pacientes consecutivos, a maioria do sexo masculino (n = 14; 70%) com média de idade de  $22,2 \pm 2,8$  anos, foram submetidos a rinoplastia e incluídos no estudo. Não houve correlação significativa entre as avaliações tomográficas pré / pós cirúrgicas do ângulo/área da valva nasal interna e os escores NOSE. Foi detectada uma diferença altamente significativa entre os escores médios da escala NOSE entre o pré e pós-operatório (p < 0,0001), mas não nos resultados da avaliação por tomografia computadorizada.

**Conclusão:** As medidas reformatadas de tomografias computadorizadas da área e ângulo da valva nasal interna pré e pós cirúrgicas não tiveram valor. Entretanto, os escores da escala NOSE pré e pós-rinoplastia mostraram uma diferença significativa ao determinar o grau de melhora do sintoma obstrutivo.

© 2019 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 obstrução nasal é uma das queixas otorrinolaringológicas mais comuns;<sup>1</sup> e o colapso ou obstrução da válvula nasal interna (VNI) é uma das principais causas de obstrução das vias aéreas nasais.<sup>2,3</sup> A resistência ao fluxo de ar durante a respiração é essencial para uma boa função pulmonar. A VNI é considerada a parte mais estreita das vias aéreas nasais. Portanto, apresenta a maior resistência ao fluxo de ar.<sup>2</sup> Cinquenta por cento da resistência total das vias aéreas vem da resistência nasal, que ocorre principalmente na parte anterior do nariz, nessa região denominada VNI.<sup>4</sup> Anatomicamente, a VNI está localizada a aproximadamente 1,3 cm das narinas e é delimitada medialmente pelo septo nasal, pelas cartilagens laterais superiores lateralmente e pela extremidade anterior da concha inferior e inferiormente pelo assoalho do nariz.<sup>5</sup> É uma abertura em formato de fenda e sua área transversal é de 55?65 mm.<sup>6-8</sup> Em indivíduos assintomáticos, o ângulo da VNI é de cerca de  $10^\circ \pm 15^\circ$  entre a cartilagem lateral superior e o septo nasal.<sup>3,9,10</sup>

A VNI é uma região notavelmente significativa para os cirurgiões otorrinolaringologistas avaliarem corretamente sua área e ângulo antes de uma rinoplastia e/ou cirurgia de septoplastia em pacientes com problemas de obstrução nasal. Diferentes técnicas cirúrgicas são usadas para corrigir o colapso da VNI durante a rinoplastia funcional, o que pode incluir turbinectomia inferior parcial; a própria septoplastia e colocação de enxertos expansores (*spreader grafts*), que é um dos métodos mais eficazes para corrigir a obstrução nasal.<sup>11</sup> Apesar de muitos estudos terem avaliado extensivamente a função e anatomia da cavidade nasal, uma medida-padrão exata da obstrução nasal ainda não foi verificada.<sup>4,12</sup> Atualmente, nenhum teste-padrão ouro está sendo usado para diagnosticar a obstrução secundária à VNI.<sup>5</sup> Muitos instrumentos têm sido usados na avaliação da resistência nasal e VNI, inclusive a rinomanometria e a rinometria acústica; entretanto, eles apresentam algumas limitações, pois carecem de confiabilidade e são equipamentos caros para os cirurgiões que se dedicam à rinoplastia.<sup>6,7,13</sup> Para superar essas limitações, os exames de imagem como a tomografia computadorizada (TC) e ques-

tionários de qualidade de vida (QV) foram usados para avaliar as implicações e os desfechos das cirurgias otorrinolaringológicas no colapso da válvula nasal. A tomografia computadorizada tem sido recomendada como uma ferramenta objetiva para mensurar as estruturas anatômicas da VNI no pré e no pós-operatório.<sup>14,15</sup> No entanto, verificou-se que o plano convencional de imagem coronal não implanta uma avaliação suficiente da VNI. Cakmak et al.<sup>16</sup> e Poetker et al.<sup>17</sup> sugerem que o ângulo da VNI pode ser mais bem avaliado quando as tomografias são reformatadas para um plano perpendicular ao eixo acústico estimado.<sup>16,17</sup> Esses estudos confirmam que a TC pode ser uma ferramenta valiosa na avaliação objetiva dos resultados de cirurgias nasais funcionais; apesar disso, nenhum dos estudos correlacionou dados objetivos com achados clínicos.

Stewart et al. desenvolveram e validaram a escala *Nasal Obstruction Symptom Evaluation* (NOSE) como uma escala sintomática de qualidade de vida, a ser usada na avaliação da obstrução pela VNI.<sup>1</sup> Estudos relataram que a escala NOSE é uma ferramenta útil para avaliar a VNI antes e depois das cirurgias.<sup>18-20</sup> Uma avaliação pré-operatória adequada da VNI é fundamental para as decisões de avaliação tomadas para reparar os problemas dessa área. Pedir ao paciente para fazer uma tomografia computadorizada do ângulo/área da VNI no pré-operatório pode fornecer ao cirurgião informações anatômicas atualizadas para avaliá-la.<sup>21</sup> Para preencher essa lacuna e decidir qual é a melhor ferramenta de avaliação que pode ser usada antes e depois da rinoplastia, avaliamos exclusivamente a área e o ângulo INV com tomografias computadorizadas reformatadas e comparamos seus resultados aos escores da escala NOSE para avaliar a melhoria sintomática de pacientes submetidos a rinoplastia que sofrem de obstrução nasal e também a deformidade nasal pré e pós-rinoplastia. Nosso objetivo foi a detecção das ferramentas mais eficazes para avaliação da VNI antes da rinoplastia e no seguimento após a cirurgia.

## Método

### Pacientes e coleta de dados

Fizemos um estudo de coorte prospectivo observacional, com 20 pacientes consecutivos, de março de 2017 a maio de 2018, submetidos a cirurgia de rinoplastia no Departamento de Otorrinolaringologia do Ain Shams University Hospital, Cairo, Egito. A aprovação do Conselho de Ética Institucional foi recebida do vice-reitor do Comitê de Ética Médica da Faculdade de Medicina da Ain Shams University, para estudos e pesquisas de pós-graduação. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido sem receber qualquer remuneração e foram informados sobre os requisitos do estudo de acordo com a Declaração de Helsinque da *World Medical Association* (versão 2002). Todos os pacientes aceitaram fazer uma tomografia computadorizada do nariz pré-rinoplastia e três meses após a cirurgia. O exame otorrinolaringológico completo com a avaliação endoscópica do nariz foi feito em todos os pacientes antes da cirurgia. Os critérios de inclusão foram: pacientes do sexo masculino e feminino na faixa de 20 a 50 anos, obstrução nasal secundária ao colapso da válvula nasal interna, deformidade nasal e/ou hipertrofia de conchas inferiores e/ou desvio de

septo nasal. Os critérios de exclusão foram: sinusite, polipose nasal e tumores nasais.

### Ferramentas de mensuração

Solicitou-se tomografia computadorizada coronal reformatada da área/ângulo da VNI em um plano perpendicular ao aspecto anterior do eixo acústico. O eixo acústico é suposto em uma imagem sagital reformatada com base nos resultados do estudo de Cakmak,<sup>16</sup> que revelou que o eixo passa pelo centro da passagem nasal em um arco (fig. 1). A rinosseptoplastia funcional foi feita com a inserção do enxerto expansor na maioria dos pacientes.

Medimos a área da seção transversal da VNI e o ângulo da válvula através de um corte padronizado (corte de 1 mm, imediatamente anterior à cabeça da concha inferior)<sup>22</sup> a partir das digitalizações reformatadas, como no caso de um dos nossos pacientes mostrado na figura 2 A ? D. Todos os pacientes foram solicitados a preencher o questionário da escala NOSE antes e 3 meses após a cirurgia. A soma das respostas foi multiplicada por cinco de um escore total de 100.<sup>1,19</sup>

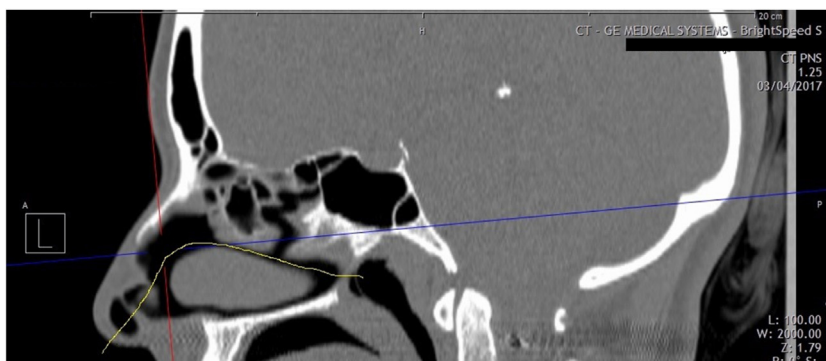
### Análise estatística

O estatístico que fez a análise estatística foi cegado quanto ao registro clínico e análise radiológica. Todos os dados foram coletados, codificados, tabulados e analisados com o *software* SPSS versão 24.0 (IBM Corp. lançado em 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY: IBM Corp).

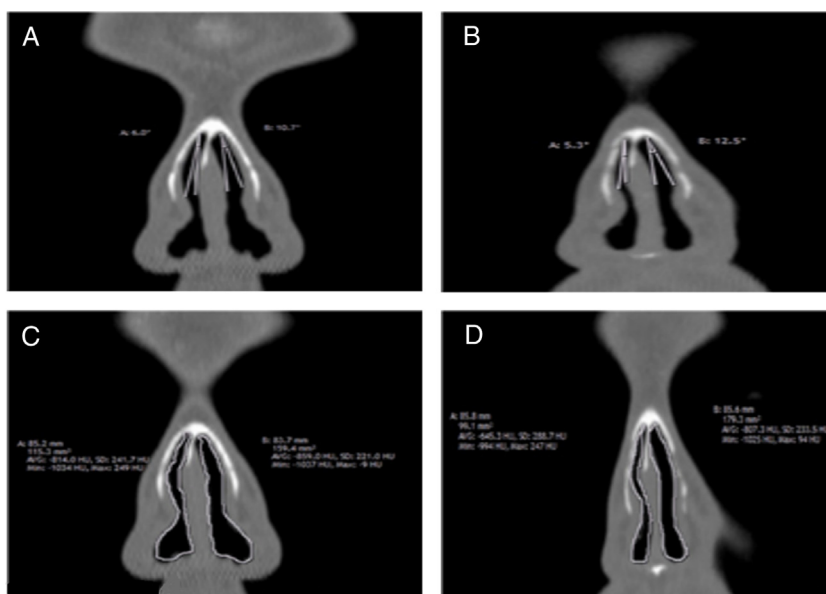
### Características da amostra

Os dados apresentaram distribuição normal, portanto, média e desvio-padrão (DP) foram calculados para os dados numéricos paramétricos, enquanto frequência e porcentagem foram usados para dados não numéricos. O teste de Shapiro-Wilk (valor de  $p > 0,05$ )<sup>23</sup> e a inspeção visual dos gráficos Q-Q *plots* normais e *box-plots* mostrou que os escores pós-nasais eram distribuídos de maneira aproximadamente normal para homens e mulheres,<sup>24</sup> com uma assimetria de 0,591 (erro padrão – EP=0,597) e uma curtose de –0,108 (EP=1,154) para os homens e uma assimetria de 0,857 (EP=0,845) e uma curtose de –0,300 (EP=1,741) para as mulheres (fig. suplementar 1).<sup>25</sup> O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) foi usado para avaliar a força de associação entre o ângulo da VNI e as medidas de área de cada uma das narinas e a média de ambos os lados com as medidas dos escores da escala NOSE para definir a força e a direção da relação linear entre elas. O teste  $t$  de Student foi usado para avaliar a significância estatística da diferença entre as médias de dois grupos de estudo. Todos os valores de  $p$  relatados originaram-se de testes bilaterais com significância estatística definida como  $p < 0,05$ . A regressão linear foi feita para testar e estimar a dependência de uma variável quantitativa com base em sua relação com um conjunto de variáveis independentes.

Stewart et al. desenvolveram e validaram a escala NOSE como um instrumento de QV específico da doença para ser



**Figura 1** Projeção sagital reformatada da tomografia computadorizada da cavidade nasal. A linha amarela indica o eixo acústico estimado e o fluxo de ar nasal fisiológico.



**Figura 2** Ângulo/área da válvula nasal interna no pré e pós-operatório por tomografia computadorizada coronal reformatada. A, ângulo pré-operatório; B, ângulo pós-operatório; C, área pré-operatória, D, área pós-operatória.

usado em distúrbios de obstrução nasal (tabela suplementar 1).<sup>1,19</sup>

## Resultados

A [tabela 1](#) mostra as características dos pacientes (n=20). Atenderam aos nossos critérios de elegibilidade 20 pacientes e foram submetidos a rinoplastia. Dos 20 pacientes examinados, 14 eram do sexo masculino (70%) e 6 do sexo feminino (30%), entre 20 e 50 anos e média de idade  $\pm$  DP ( $22,2 \pm 2,8$ ). Dois pacientes (10%) tinham história de rinoplastia prévia e 18 (90%) tinham história de trauma nasal. Todos os pacientes (100%) queixaram-se inicialmente de obstrução nasal em pelo menos uma das narinas. O seguimento dos pacientes durou três meses.

A comparação entre homens e mulheres em relação ao escore nasal pós-operatório não mostrou diferença significativa entre eles, com média  $\pm$  DP de  $39,3 \pm 7,6$  e  $38,3 \pm 4,1$  ( $p=0,78$ ), respectivamente.

A melhoria sintomática dos pacientes em relação à obstrução nasal foi avaliada com a escala NOSE, a qual mostrou que o escore médio no pré-operatório foi de  $67,5 \pm 7,9$  e o escore médio no pós-operatório foi de  $39 \pm 6,6$ , com uma alteração média do escore de  $28,5 \pm 9,3$ , indicou uma

diferença estatisticamente significativa entre os escores pré e pós-operatório ( $p < 0,0001$ ). A maior diferença entre esses escores foi de 50 ( $80$  vs.  $30$ ) ([tabela 2](#)).

## Medidas radiográficas das tomografias computadorizadas coronais da área transversal da VNI

A área transversal da VNI mostrou que a média pré-operatória da área da VNI no lado esquerdo, lado direito e média de ambos os lados foi de  $130,3 \pm 44,9$ ,  $138,6 \pm 60,6$  e  $134,5 \pm 52,8$ , respectivamente. Além disso, mostrou que a média pós-operatória da área da VNI no lado esquerdo, lado direito e média de ambos os lados foi de  $125,2 \pm 30,4$ ,  $130,9 \pm 30,7$  e  $128,1 \pm 30,5$ , respectivamente. Não houve diferença radiológica estatisticamente significativa entre as médias da área da VNI no pré e pós-operatório à esquerda, direita ou sua média ([tabela 2](#)).

Verificou-se que não houve correlação estatisticamente significativa entre os escores NOSE pré-operatórios e as áreas transversais pré-operatórias da VNI no lado esquerdo, direito ou na média de ambos com o coeficiente de correlação (r) ( $r=-0,16$ ;  $p=0,5$ ), ( $r=0,207$ ;  $p=0,381$ ), ( $r=0,077$ ;  $p=0,746$ ), respectivamente. Houve correlação

**Tabela 1** Características demográficas, sintomáticas e clínicas de 20 pacientes incluídos

Código do paciente	Idade (anos)	Sexo	Indicação para rinoplastia		Pré-operatório					Pós-operatório				
					Escore NOSE	Área da VNI (mm <sup>2</sup> )		Ângulo da VNI (grau)		Escore NOSE	Área da VNI (mm <sup>2</sup> )		Ângulo da VNI (grau)	
						Pós-traumática (Sim/Não)	Revisão (Sim/Não)	E	D		E	D	E	D
P1	23	F	Não	Sim	55	170,1	140,4	11,7	9,1	35	132,2	133,0	12,1	15,0
P2	20	M	Sim	Não	75	73,7	230,5	8,7	9,1	45	79,1	101,7	7,0	9,4
P3	24	M	Sim	Não	70	108,5	138,2	5,6	7,7	40	118,3	176,6	5,1	10,4
P4	23	M	Sim	Não	80	161,5	93,8	13,1	0	40	131,3	178,2	10,0	14,5
P5	21	F	Sim	Não	60	72,7	98,2	8,2	12,9	35	150,2	114,5	18,4	16,0
P6	22	M	Sim	Não	80	133,2	74,6	12,0	0	45	145,8	131,2	9,5	6,1
P7	21	F	Sim	Não	55	159,4	115,3	10,7	6,0	40	179,3	99,1	12,5	5,3
P8	20	M	Sim	Não	60	111,5	181,3	20,1	8,9	50	86,2	108,7	11,8	9,4
P9	20	M	Sim	Não	65	198,4	127,4	9,3	8,3	40	110,0	184,7	5,9	14,7
P10	23	M	Sim	Não	65	251,7	99,7	17,1	5,4	35	129,0	149,9	11,3	11,5
P11	21	F	Sim	Não	60	150,9	89,8	13,9	6,4	40	148,2	150,3	5,2	8,3
P12	20	M	Sim	Não	70	121,6	302,1	6,0	20,1	35	191,0	158,2	13,6	18,9
P13	20	F	Sim	Não	70	107,8	110,9	7,4	8,4	35	143,0	163,6	10,7	12,1
P14	26	M	Sim	Não	60	109,9	99,9	9,1	8,0	30	118,7	100,0	10,0	7,4
P15	27	M	Sim	Não	65	112,0	174,7	3,7	11,7	30	139,9	106,2	6,9	8,6
P16	21	M	Não	Sim	80	100,3	229,3	0	19,5	30	113,9	143,9	12,4	13,9
P17	20	M	Sim	Não	75	140,7	154,4	6,5	12,1	55	95,8	111,1	7,8	11,1
P18	20	M	Sim	Não	70	80,9	66,9	5,8	8,8	35	108,5	117,4	10,0	7,0
P19	30	F	Sim	Não	65	82,3	84,4	9,1	5,4	45	74,1	77,4	8,9	8,6
P20	22	M	Sim	Não	70	158,9	161,5	9,0	15,3	40	109,5	114,0	8,0	6,8

D, lado direito; E, lado esquerdo; F, feminino; M, masculino; NOSE, *Nasal Obstruction Symptom Evaluation*; P, paciente; VNI, válvula nasal interna.

Obs: Todos os pacientes foram submetidos a cirurgia de rinoplastia e avaliados nos períodos pré e pós-operatório por tomografia computadorizada coronal reformatada e escala NOSE.

**Tabela 2** Medidas radiográficas das tomografias computadorizadas coronais reformatadas dos lados esquerdo e direito do ângulo e da área transversal da VNI

	Pré-operatório			Pós-operatório			p-valor
	Média ± DP	Mínimo	Máximo	Média ± DP	Mínimo	Máximo	
Área da VNI Lado E	130,3 ± 44,9	72,7	251,7	125,2 ± 30,4	74,1	191,0	0,642
Área da VNI Lado D	138,7 ± 60,7	66,9	302,1	130,9 ± 30,7	77,4	184,7	0,613
Área média da VNI	134,5 ± 52,8	73,9	211,9	128,1 ± 30,5	75,8	174,6	0,431
Ângulo da VNI Lado E	9,4 ± 4,6	0	20,1	9,9 ± 3,2	5,1	18,4	0,683
Ângulo da VNI Lado D	9,2 ± 5,2	0	20,1	10,8 ± 3,7	5,3	18,9	0,170
Ângulo médio da VNI	9,3 ± 4,9	6,0	14,5	10,3 ± 3,5	6,75	17,2	0,121
Escore NOSE	67,5 ± 7,9	55,0	80,0	39,0 ± 6,6	30,0	55,0	0,0001 <sup>a</sup>

D, lado direito; DP, desvio-padrão; E, lado esquerdo; NOSE, *Nasal Obstruction Symptom Evaluation*; VNI, válvula nasal interna.

<sup>a</sup> Valor de *p* é significativo, *p* < 0,05.

**Tabela 3** Correlação de Pearson para associação das medidas do ângulo/área da VNI com os escores NOSE no pós-operatório

	Pré-operatório		Pós-operatório	
	Coefficiente de correlação	p-valor	Coefficiente de correlação	p-valor
Área da VNI Lado E	-0,160	0,500	-0,444	0,050 <sup>a</sup>
Área da VNI Lado D	0,207	0,381	-0,197	0,405
Área média da VNI	0,077	0,746	-0,394	0,085
Ângulo da VNI Lado E	-0,367	0,111	-0,282	0,228
Ângulo da VNI Lado D	0,021	0,930	-0,225	0,341
Ângulo médio da VNI	-0,347	0,133	-0,298	0,201

D, direito; E, esquerdo; NOSE, *Nasal Obstruction Symptom Evaluation*; VNI, válvula nasal interna.

<sup>a</sup> Valor de *p* é significativo, *p* < 0,05.

negativa estatisticamente significativa entre os escores NOSE no pós-operatório e a área transversal da VNI no pós-operatório no lado esquerdo ( $r = -0,444$ ;  $p = 0,05$ ) (tabela 3 e fig. suplementar 2).

Por outro lado, não foi detectada correlação estatisticamente significativa no lado direito ( $r = -0,197$ ;  $p = 0,405$ ) ou na média de ambos os lados ( $r = -0,394$ ;  $p = 0,085$ ) (tabela 3).

### Medidas radiográficas de TC coronais do ângulo da VNI

O ângulo da VNI mostrou que o ângulo médio pré-operatório no lado esquerdo, lado direito e média de ambos foi de  $9,4 \pm 4,6$ ,  $9,15 \pm 5,2$  e  $9,3 \pm 4,9$ , respectivamente. Além disso, mostrou que o ângulo da VNI médio pós-operatório no lado esquerdo, lado direito e média de ambos foi de  $9,9 \pm 3,2$ ,  $10,8 \pm 3,7$  e  $10,3 \pm 3,5$ , respectivamente. Os resultados mostraram que não houve diferença radiológica estatisticamente significativa entre as médias do ângulo da VNI pré e pós-operatórias à esquerda, direita ou suas médias (tabela 2).

No pré-operatório, não houve correlação estatisticamente significativa entre os escores NOSE pré-operatórios e os ângulos da VNI pré-operatórios no lado esquerdo, lado direito ou média de ambos ( $r = -0,367$ ;  $p = 0,111$ ), ( $r = 0,021$ ;  $p = 0,93$ ), ( $r = -0,347$ ;  $p = 0,133$ ), respectivamente. No pós-operatório, não houve correlação estatisticamente significativa entre os escores NOSE no pós-operatório e os ângulos da VNI no pós-operatório, no lado esquerdo, no lado direito ou na média de ambos ( $r = -0,282$ ;  $p = 0,228$ ), ( $r = -0,225$ ;  $p = 0,341$ ), ( $r = -0,298$ ;  $p = 0,201$ ), respectivamente (tabela

3). Na correlação entre a idade dos casos e os escores NOSE no pós-operatório, não foi detectada correlação estatisticamente significativa ( $r = -0,206$ ;  $p = 0,384$ ).

Após o ajuste para todos os fatores; idade, sexo, área e ângulo da VNI no pós-operatório, a regressão múltipla revelou que nenhum dos fatores afetou estatisticamente os escores NOSE no pós-operatório com coeficiente de regressão ( $-1,035$ ,  $p = 0,081$ ), ( $0,76$ ,  $p = 0,81$ ), ( $-0,12$ ,  $p = 0,079$ ), ( $-0,556$ ,  $p = 0,312$ ), respectivamente (tabela 4).

### Discussão

Houve uma diferença altamente significativa entre a média dos escores NOSE pré e pós-operatórios. A maior alteração média dos escores da escala NOSE foi de 50, enquanto a menor alteração média foi de 10 no pós-operatório, embora não tenha sido encontrada diferença significativa entre a média das medidas radiológicas pré e pós-operatórias da área transversal e ângulo da VNI. Além disso, não foi encontrada correlação entre as tomografias computadorizadas das medidas de área/ângulo da VNI e o escore NOSE.

Muitos fatores fisiológicos e psicológicos podem afetar a percepção dos pacientes sobre obstrução nasal e os resultados das cirurgias. Esses fatores incluem: expectativas dos pacientes em relação aos resultados da cirurgia, diferentes técnicas cirúrgicas e condição dos suprimentos vasculares e nervosos.<sup>26</sup> A coincidência da presença de sinusite ou qualquer tumor nasal ou sinusal com obstrução nasal está estatisticamente ligada a maiores taxas de insatisfação após a cirurgia, que dão uma impressão errada sobre a eficácia do método de mensuração usado. Para isso, nos-

**Tabela 4** Regressões múltiplas para estudar os fatores independentes que afetam os escores NOSE no pós-operatório

Fatores	Coefficiente de regressão	p-valor	IC 95%
Idade	-1,035	0,081	0,146, -0,215
Sexo	0,760	0,810	-5,750, 7,270
Área da VNI pós	-0,120	0,079	-0,250, 0,015
Ângulo da VNI pós	-0,556	0,312	-1,690, 0,576

VNI, válvula nasal interna.

Os critérios de exclusão foram: sinusite, polipose nasal e tumores nasais que afetam a resistência das vias aéreas e dão uma impressão errada de que a cirurgia não produziu bons resultados no tempo próximo ao esperado, pois essas exclusões precisam de muito tempo para que a melhoria seja percebida, com uma continuação obrigatória do tratamento médico.<sup>27</sup> Esse é um julgamento decisivo sobre o sucesso de uma rinoplastia do ponto de vista científico e jurídico. Cirurgiões otorrinolaringologistas precisam de um método confiável para demonstrar que sua indicação para cirurgia é adequada ou para o acompanhamento de pacientes, avaliar o grau de obstrução pré e pós-cirurgia. Embora nenhum método objetivo tenha sido validado ainda, a escala NOSE foi considerada um método promissor e confiável para avaliar a melhoria sintomática dos distúrbios de obstrução nasal. Um estudo propôs a eficácia da tomografia computadorizada para avaliação da VNI.<sup>17</sup> Anteriormente, recomendava-se que os planos de tomografia computadorizada estivessem em uma linha perpendicular ao eixo acústico; entretanto, as instituições comuns não têm disponibilidade para usar planos de reformatação complexos. Além disso, a maioria dos radiologistas usa imagens padrão, por estarem mais familiarizados. Quando os planos axiais foram adequadamente aplicados, eles proporcionaram uma visualização mais adequada da VNI, incorporaram as três estruturas limitrofes.<sup>17</sup> Kahveci et al.<sup>28</sup> relataram que o escore médio da escala NOSE no pré-operatório foi de  $60,2 \pm 17,5$  e no pós-operatório,  $11,3 \pm 10,5$ . Os escores mínimo e máximo da escala NOSE foram de 20 e 80. O presente estudo demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre a área transversal da VNI no pré e pós-operatório, no lado esquerdo, no lado direito ou na média de ambos os lados. Para esses resultados, as medidas radiológicas por tomografia computadorizada não devem fornecer uma impressão precisa da melhoria sintomática do paciente após a cirurgia. Quanto ao ângulo/área da VNI no pré e pós-operatório, não houve diferença estatisticamente significativa no lado esquerdo, no lado direito ou na média de ambos os lados. De acordo com nossos achados, Veron et al. confirmaram que a análise por TC da VNI não fornece uma avaliação objetiva do grau de obstrução nasal e é melhor correlacioná-la com a morfologia septal como uma possível causa dos sintomas de obstrução nasal.<sup>29</sup> Além disso, Bloom et al. confirmaram a importância de se levar em consideração o exame físico no pré-operatório, e não a TC, para decidir qual o candidato deverá ser submetido à intervenção cirúrgica.<sup>22</sup> Em contraste, Moche et al.<sup>30</sup> relataram que a imagem radiográfica da área da VNI apresentava bons valores de sensibilidade e especificidade, o que a torna uma boa ferramenta de medida para a avaliação da VNI.

Por outro lado, após a avaliação da melhoria sintomática de acordo com os escores da escala NOSE, houve uma

diferença estatisticamente significativa entre os escores pré e pós-operatórios, com melhoria significativa nos escores após a cirurgia, o que está de acordo com os resultados de muitos estudos.<sup>19,28,31-35</sup> Uma revisão sistemática coletou todos os artigos publicados sobre os escores da escala NOSE até 2014, a qual revelou que os escores NOSE podem ser usados como uma medida clinicamente representativa de resultados cirúrgicos bem-sucedidos.<sup>36</sup> Ishii et al. até verificaram que os escores da escala NOSE poderiam ser usados como ferramenta de triagem em vez da escala de sonolência de Epworth para pacientes em risco de apneia obstrutiva do sono não diagnosticada.<sup>37</sup>

Além disso, não houve correlação significativa entre os ângulos da VNI nos pós-operatórios, com os escores pós-operatórios NOSE. Portanto, não houve correlação entre a análise tomográfica da VNI e a escala NOSE, em concordância com o estudo de Veron et al.<sup>29</sup> Kahveci et al.<sup>28</sup> detectaram uma correlação negativa significativa entre o aumento do grau do ângulo e os escores da escala NOSE. Nossos resultados questionam se os achados do exame físico pelos escores da escala NOSE deveriam ou não ser indicados como uma ferramenta de medida obrigatória em relação às avaliações radiológicas pós-operatórias tanto para acompanhamento como para serem usados em concordância com as tomografias pré-operatórias para planejamentos mais precisos de resultados cirúrgicos.

Apesar de nossas tentativas de descobrir uma medida objetiva, o tamanho da amostra do estudo de 20 pacientes pode não servir como uma amostra verdadeira da população geral. Entretanto, os pacientes que apresentavam qualquer distúrbio nasal e sinusal significativo que pudesse afetar o tempo médio de melhoria da obstrução nasal foram excluídos.

## Conclusão

As medidas radiológicas da área da seção transversal e do ângulo da VNI por tomografias computadorizadas reformatadas não demonstraram valor na avaliação da VNI nos períodos pré- e pós-rinoplastia. Entretanto, houve uma diferença altamente significativa entre os escores do questionário NOSE pré- e pós-rinoplastia, os quais demonstraram um valor significativo para determinar o grau de melhoria sintomática pós-cirurgia.

Portanto, para uma melhor avaliação de sintomas clínicos pré e pós-operatórios em rinoplastias, é preferível que ela seja feita pela escala NOSE, além da tomografia computadorizada de rotina; no sentido de complementar o exame físico para a tomada final de decisão. Além disso, a escala NOSE seria uma ferramenta útil para o acompanhamento e avaliação do grau de melhoria sintomática.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Apêndice A. Material adicional

Pode-se consultar o material adicional para este artigo na sua versão eletrônica disponível em [doi:10.1016/j.bjorlp.2019.08.002](https://doi.org/10.1016/j.bjorlp.2019.08.002).

## Referências

1. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT, et al. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2004;130:157–63.
2. Fattahi T. Internal nasal valve: significance in nasal air flow. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008;66:1921–6.
3. Teichgraeber JF, Wainwright DJ. The treatment of nasal valve obstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 1994;93:1174–82, discussion 1183–1174.
4. Bailey B. Nasal function and evaluation, nasal obstruction. *Head and Neck Surgery—Otolaryngology*. 1998.
5. Rhee JS, Weaver EM, Park SS, Baker SR, Hilger PA, Kriet JD, et al. Clinical consensus statement: Diagnosis and management of nasal valve compromise. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2010;143:48–59.
6. Grymer LF. Reduction rhinoplasty and nasal patency: change in the cross-sectional area of the nose evaluated by acoustic rhinometry. *The Laryngoscope*. 1995;105:429–31.
7. Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirer I, Hoffstein V, Zamel N, et al. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *The Laryngoscope*. 1995;105:275–81.
8. Shaída A, Kenyon G. The nasal valves: changes in anatomy and physiology in normal subjects. *Rhinology*. 2000;38:7–12.
9. Kasperbauer J, Kern E. Nasal valve physiology Implications in nasal surgery. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 1987;20:699–719.
10. Murakami C. Nasal valve collapse. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2004;83:163.
11. Rhee JS, Arganbright JM, McMullin BT, Hannley M. Evidence supporting functional rhinoplasty or nasal valve repair: a 25-year systematic review. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2008;139:10–20.
12. Nigro CEN, de Aguiar Nigro JF, Mion O, Mello JF Jr. Nasal valve: anatomy and physiology. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2009;75:305–10.
13. Adamson P, Smith O, Cole P. The effect of cosmetic rhinoplasty on nasal patency. *The Laryngoscope*. 1990;100:357–9.
14. Montgomery WM, Vig PS, Staab EV, Matteson SR. Computed tomography: a three-dimensional study of the nasal airway. *American journal of orthodontics*. 1979;76:363–75.
15. Kassel E, Cooper P, Kassel R. CT of the nasal cavity. *The Journal of otolaryngology*. 1983;12:16–36.
16. Çakmak Ö, Coşkun M, Çelik H, Büyüklü F, Özlüoğlu LN. Value of acoustic rhinometry for measuring nasal valve area. *The Laryngoscope*. 2003;113:295–302.
17. Poetker DM, Rhee JS, Mocan BO, Michel MA. Computed tomography technique for evaluation of the nasal valve. *Archives of facial plastic surgery*. 2004;6:240–3.
18. Gandomi B, Bayat A, Kazemei T. Outcomes of septoplasty in young adults: the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness study. *American journal of otolaryngology*. 2010;31:189–92.
19. Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, et al. Outcomes after nasal septoplasty: results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2004;130:283–90.
20. Rhee JS, Book DT, Burzynski M, Smith TL. Quality of life assessment in nasal airway obstruction. *The Laryngoscope*. 2003;113:1118–22.
21. Cem Miman M, Deliktaş H, Özturan O, Toplu Y, Akarçay M. Internal nasal valve: revisited with objective facts. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2006;134:41–7.
22. Bloom JD, Sridharan S, Hagiwara M, Babb JS, White WM, Constantinides M, et al. Reformatted computed tomography to assess the internal nasal valve and association with physical examination. *Archives of facial plastic surgery*. 2012;14:331–5.
23. Razali NM, Wah YBJ. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. 2011;2:21–33.
24. Ghasemi A, Zahediasl S. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. 2012;10:486.
25. Doane DP, Seward LE. Measuring skewness: a forgotten statistic? 2011;19:2.
26. Konstantinidis I, Triaridis S, Triaridis A, Karagiannidis K, Kontzoglou G. Long term results following nasal septal surgery: focus on patients' satisfaction. *Auris nasus larynx*. 2005;32:369–74.
27. Jessen M, Ivarsson A, Malm L. Nasal airway resistance and symptoms after functional septoplasty: comparison of findings at 9 months and 9 years. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*. 1989;14:231–4.
28. Kahveci OK, Miman MC, Yucel A, Yucedag F, Okur E, Altuntas A, et al. The efficiency of Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale on patients with nasal septal deviation. *Auris Nasus Larynx*. 2012;39:275–9.
29. Veron A. Value of CT scan measures of the nasal valve for predicting clinical nasal obstruction. 2011.
30. Moche JA, Cohen JC, Pearlman SJ. Axial computed tomography evaluation of the internal nasal valve correlates with clinical valve narrowing and patient complaint. Paper presented at: International forum of allergy & rhinology. 2013.
31. Yoo S, Most SP. Nasal airway preservation using the autospreader technique: analysis of outcomes using a disease-specific quality-of-life instrument. *Archives of facial plastic surgery*. 2011;13:231–3.
32. Rhee JS, Poetker DM, Smith TL, Bustillo A, Burzynski M, Davis RE, et al. Nasal valve surgery improves disease-specific quality of life. *The Laryngoscope*. 2005;115:437–40.
33. Most SP. Analysis of outcomes after functional rhinoplasty using a disease-specific quality-of-life instrument. *Archives of facial plastic surgery*. 2006;8:306–9.
34. Dolan RW. Minimally invasive nasal valve repair: an evaluation using the NOSE scale. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*. 2010;136:292–5.
35. Mondina M, Marro M, Maurice S, Stoll D, de Gabory L. Assessment of nasal septoplasty using NOSE and RhinoQoL questionnaires. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2012;269:2189–95.
36. Rhee JS, Sullivan CD, Frank DO, Kimbell JS, Garcia GJ. A systematic review of patient-reported nasal obstruction scores: defining normative and symptomatic ranges in surgical patients. *JAMA facial plastic surgery*. 2014;16:219–25.
37. Ishii L, Godoy A, Ishman SL, Gourin CG, Ishii M. The nasal obstruction symptom evaluation survey as a screening tool for obstructive sleep apnea. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*. 2011;137:119–23.