

Nazal Septum Deviasyonu ve İnternal Nazal Valf Cerrahisinde Akustik Rinometri, Rinomanometri ve NOSE Skalasının Klinik Önemi

Clinical Importance of Acoustic Rhinometry, Rhinomanometry and NOSE Scale in Nasal Septum Deviation and Internal Nasal Valve Surgery

- Özlem AKKOCA^a,
- Necmi ARSLAN^a,
- Ahmet İSLAM^a,
- Haldun OĞUZ^a,
- Münir DEMİRCİ^a,
- Filiz AYDOĞAN^a

^aKulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği,
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Ankara, TÜRKİYE

Received: 05 Oct 2019

Received in revised form: 20 Nov 2019

Accepted: 22 Nov 2019

Available online: 19 Dec 2019

Correspondence:

Özlem AKKOCA

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği,

Ankara,

TÜRKİYE/TURKEY

o.ozturkakkoca@gmail.com

ÖZET Amaç: Nazal septum deviasyonu (NSD) ve internal nazal valf kollapsında (INVK) akustik rinometri (AR), rinomanometri (RMN) ve "Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE)" skalasının preoperatif ve postoperatif tanı yöntemi olarak kullanılıp kullanılmayacağını göstermektedir. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışma 31 NSD, 36 INVK'li hasta ile prospektif olarak gerçekleştirildi. Ameliyat kararı verilen toplam 67 hastaya preoperatif AR ve RMN yapıldı. Aynı zamanda, "Burun Tıkanıklığı Semptom Değerlendirilmesi [Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE)]" Skalasını doldurmaları sağlandı. NSD tanısı alan 31 hastaya septoplasti, NSD-INVK tanısı alan 36 hastaya ise septoplasti ve bilateral nazal valf cerrahisi uygulandı. **Bulgular:** Ameliyat sonrası her 2 grupta NOSE skalasında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görüldü. AR ölçümlerine göre minimal kesit alanı ve nazal hacimde artış kaydedildi. RMN ölçümleri, nazal rezistansta azalma ve nazal hava akımında artış gösterdi (p=0,00). Ayrıca, hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası NOSE skalası, AR ve RMN değerleri arasında korelasyon vardı. **Sonuç:** AR ve RMN, hem NSD ve INVK'ye bağlı obstrüksiyonu hem de postoperatif başarıyı değerlendirmede objektif, NOSE skalası ise subjektif tanı yöntemi olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Akustik rinometri; rinomanometri; nazal septum; nazal obstrüksiyon

ABSTRACT Objective: This study was performed to determine whether acoustic rhinometry (AR), rhinomanometry (RMN) and Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale can be used as preoperative and postoperative diagnostic methods in NSD and INVK. **Material and Methods:** This study was performed prospectively with 31 patients with nasal septum deviation (NSD) and 36 patients with internal nasal valve collapse (INVK). Preoperative AR and RMN were performed in 67 patients. Patients were asked to complete the NOSE scale. 31 patients with NSD underwent septoplasty, 36 patients with NSD-INVK underwent septoplasty and bilateral nasal valve surgery. **Results:** There was a statistically significant decrease in NOSE scale in both groups postoperatively. Increased minimal cross-sectional area and nasal volume were recorded according to AR measurements. RMN measurements showed a decrease in nasal resistance and an increase in nasal airflow (p=0.00). In addition, there was a correlation between both preoperative and postoperative NOSE scale, AR and RMN values. **Conclusion:** AR and RMN can be used as an objective diagnostic method to evaluate both NSD and INVK related obstruction and postoperative success, and NOSE scale can be used as a subjective diagnostic method.

Keywords: Acoustic rhinometry; rhinomanometry; nasal septum; nasal obstruction

Nazal obstrüksiyon, çeşitli faktörlerin neden olduğu oldukça yaygın görülen bir semptomdur. Sık anatomik sebeplerinden birisi nazal septum deviasyonu (NSD)'dur ve en sık tercih edilen cerrahi tedavi yöntemi septoplastidir.¹ İnternal nazal valf (INV) tipik olarak burun boşluğunun en dar kısmıdır ve septum, upper lateral kartilaj (ULC), alt konka ve burun tabanı tarafından sınırlandırılmıştır. Normalde INV açısı 10-15° arasındadır ve bu açının daralması internal nazal valf kollapsı (INVK) oluştu-

rarak nazal obstrüksiyona neden olabilir. Bu durumda ULC altındaki submukozal cebe yerleştirilen spreder greft yöntemi sık olarak uygulanan cerrahi tedavi yöntemidir.²

Akustik rinometri (AR) ve rinomanometri (RMN) hem nazal obstrüksiyonun şiddetini hem de cerrahi sonuçları değerlendirmek için kullanılmaktadır.³ Yapılan birçok çalışma "Burun Tıkanıklığı Semptom Değerlendirmesi [Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE)]" skalası ile nazal obstrüksiyon varlığında mevcut hastalığa özel yaşam kalitesini değerlendirmiştir.⁴⁻⁶

Nazal cerrahi tekniklerin nazal obstrüksiyonu giderme konusundaki etkinliğini ve bu teknikler arasındaki korelasyonu değerlendiren çalışmalar olmakla birlikte, farklı sonuçlar elde edilmiştir.⁷⁻¹⁰ Bu çalışma, NSD ve INVK'da havayolu darlığını gösterme ve cerrahi yöntemin başarısını değerlendirmede uygulaması kolay, maliyeti düşük ve hasta açısından risk oluşturmayacak objektif ve subjektif tanı yöntemlerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda, NSD ve INVK olan hastalarda cerrahi başarının değerlendirilmesinde AR ve RMN'nin objektif, NOSE skalasının ise subjektif değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilirliğinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniğine kronik nazal obstrüksiyon semptomları ile başvuran toplam 67 hasta ile prospektif olarak gerçekleştirildi. Çalışma öncesinde tüm hastalardan gönüllü onam formu ve Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındı (Ref No: 3489). Bu çalışmaya tüm izlem ve kontrollerine tam olarak gelen, daha önceden sinonazal cerrahi geçirmemiş olan, konuşma bozukluğu, mental retardasyon, kraniofasial anomalisi olmayan, sistemik hastalık ve düzenli ilaç kullanım öyküsü olmayan, yaş aralığı 18-45 yıl olan, 33'ü kadın, 34'ü erkek olmak üzere toplam 67 hasta dahil edildi. Aktif sinonazal hastalığı (alerjik rinit, akut/rekürren/kronik rinosinüzit) olan ve preoperatif muayenede septum perforasyonu saptanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların öncelikle ayrıntılı anamnezleri alındı. Sistemik muayenelerinin ardından muayene koltuğunda anterior rinoskopik muayeneleri yapıldı. Daha sonra tüm hastalar topikal dekonjestan öncesi ve sonrası 3,2 mm'lik fleksible fiberoptik nazofaringoskop (Stema Medizintechnik GmbH, Stockack, Almanya) yardımı ile ayrıntılı olarak değerlendirildi. Anterior rinoskopi ve nazal endoskopi ile değerlendirilen toplam 67 hastadan 31'ine NSD, 36'sına da NSD-INVK tanısı kondu. Cerrahi kararı verilen toplam 67 hastaya cerrahi öncesi AR, RMN (Rhinoscan version 2.6, Interacoustics, Danimarka) yapıldı ve hastaların şikayetlerini değerlendirmeye yönelik olarak NOSE skalasını doldurmaları sağlandı. Cerrahi olarak NSD tanısı alan 31 hastaya Cottle tekniği ile septoplasti, NSD-INVK tanısı alan 36 hastaya ise Cottle tekniği ile septoplasti ve bilateral klasik spreder greft tekniği ile INV cerrahisi uygulandı.

BURUN TIKANIKLIĞI SEMPTOM DEĞERLENDİRMESİ SKALASI

Hastalardan yakınmalarını değerlendirmeye yönelik olarak NOSE skalasını doldurmaları istendi. Bu skalada hastalara, semptomlarına yönelik, i) Burunda şişkinlik veya dolgunluk, ii) Burun tıkanıklığı, iii) Burundan nefes almada güçlük, iv) uyumada güçlük, v) Egzersiz veya yorulma anında burundan yeterli nefes alamama şeklinde 5 soru soruldu. Buradan elde edilen değerler 0-20 arasında derecelendirildi. Tüm hastalar postoperatif 6. ayda NOSE skalası ile tekrar değerlendirildi.

AKUSTİK RİNOMETRİ

Sessiz, çevresel etkenlerden uzak standart sıcaklıkta (ortalama 22°C), %50-60 nem oranına sahip bir odada ölçüm yapılacak kişi sandalyede dik oturur pozisyonda ve kafası karşıya bakar şekilde test uygulandı. Cihaz her hastaya uygulama öncesinde kalibre edildi (Rhinoscan version 2.6, Interacoustics, Danimarka). Hastaların test öncesinde anterior rinoskopik muayeneleri yapılarak nazal kavitedeki sekresyonlar ve krutlar temizlendi. Burun probu hastanın burnuna tam olarak yerleşecek şekilde oturtularak, ayrıca ses kaçağını önlemek için probun ucuna özel jel sürüldü. Prob nazal vestibulumda deformite meydana getirmeyecek şekilde ve tüp burun tabanı ile 45° açı oluşturacak şekilde tutuldu. Sonrasında hastanın

ağzından solunum yapması istenip arka arkaya 3 ölçüm yapılarak bu ölçümlerin ortalama değerleri alındı. Ölçümler preoperatif ve postoperatif 6. ayda, her 2 burun deliği için ayrı ayrı %0,05 oksimetazolin hidroklorid sprey uygulama öncesinde ve sonrasında 15 dk beklenerek tekrarlandı.

RİNOMANOMETRİ

Test sessiz, çevresel etkenlerden uzak ortalama 22°C, %50-60 nem oranına sahip bir odada uygulandı. Cihaz her hastaya uygulama öncesinde kalibre edildi (Rhinoscan version 2.6, Interacoustics, Danimarka). Burun probu hastanın burnuna tam olarak yerleşecek şekilde oturtularak, ayrıca hava kaçışını önlemek için probun ucuna özel jel sürüldü. Hastanın burundan nefes alıp vermesi sağlanarak ardarada 3 kez ölçüm yapıp ortalama değerleri alındı. Tüm hastaların sağ, sol ve total hava akımlarıyla, havayolu dirençleri preoperatif ve postoperatif 6. ayda tekrar ölçüldü. Değerlendirme 1984 yılında Avrupa Rinomanometri Standardizasyon Komitesi'nin kararlaştırdığı sabit 150 Pa basınçta yapıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, ortanca, standart sapma, minimum ve maksimum değerler kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirilmiş olup, verilerin normal dağılıma uygun olmadığı görülmüştür. Her 2 grubun ayrı ayrı preoperatif ve postoperatif ölçüm karşılaştırmaları ile dekonjesyon öncesi ve sonrası karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile yapılmıştır. Ölçüm değerlerinin birbirleri ile ilişkileri ise Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlerin tümünde p<0,05 anlamlı olarak kabul edilmiş ve SPSS 15,0 paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Postoperatif dönemde preoperatif döneme göre her 2 grupta NOSE skalasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görüldü (p=0,00) (Tablo 1).

Her 2 grupta AR değerlerine bakıldığında postoperatif minimal kesit alanı (MCA) ve nazal kavite hacminde (V) preoperatif döneme göre anlamlı artış olduğu görüldü (p=0,00) (Tablo 2).

TABLO 1: İki grupta ayrı ayrı preoperatif ve postoperatif NOSE skala değerlerinin karşılaştırılması.

Grup	Preop	Postop	P
NSD (n=31)	16,36	3,25	0,00
NSD-INVK (n=36)	16,87	3,74	0,00

NSD: Nazal septum deviasyonu; INVK: İnternal nazal valf kollapsı; NOSE: Burun Tıkanıklığı Semptom Değerlendirmesi.

TABLO 2: Her iki grubun ayrı ayrı preoperatif ve postoperatif akustik rinometri değerlerinin karşılaştırılması.

		Preop	Postop	Z
NSD (n=31)	Dist	1,82	1,63	0,30
	MCA	0,38	0,68	0,00
	V	1,87	2,29	0,00
NSD-INVK (n=36)	Dist	1,96	1,71	0,10
	MCA	0,36	0,68	0,00
	V	1,56	2,12	0,00

Dist: Distance, MCA: Minimal kesit alanı V: Nazal kavite hacmi; NSD: Nazal septum deviasyonu; INVK: İnternal nazal valf kollapsı.

Her 2 grubun RMN değerlerine bakıldığında; postoperatif dönemde preoperatif döneme göre ekspiryum ve inspiryum sırasındaki nazal rezistans (NR)'da azalma ve nazal hava akımı (Flw)'nda artış kaydedildi (p=0,00) (Tablo 3). Preoperatif ve postoperatif AR ile ekspiryum ve inspiryum sırasındaki RMN değerleri arasındaki ilişkiye bakıldığında; MCA ile NR arasında preoperatif ve postoperatif güçlü oranda negatif korelasyon olduğu görüldü. MCA ile Flw arasında güçlü pozitif korelasyon bulundu. V ile NR arasında preoperatif zayıf, postoperatif güçlü negatif korelasyon saptandı. V ile Flw arasında preoperatif zayıf, postoperatif güçlü pozitif korelasyon bulundu (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları, farklı 2 nazal cerrahi sonrasında cerrahi başarıyı göstermek açısından; subjektif olarak NOSE skalasının, objektif olarak AR ve RMN'nin etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Nazal obstrüksiyonun cerrahi tedavisi sonrasında MCV'deki artış ve NR'deki azalmanın yanı sıra, hasta memnuniyetini de göstermektedir.

TABLO 3: Her iki grubun ayrı ayrı preoperatif ve postoperatif rinomanometri değerlerinin karşılaştırılması.

		DÖ			DS		
		Preop	Postop	Z	Preop	Postop	Z
NSD (n=31)	NR ex	1,09	0,32	0,00	0,95	0,31	0,00
	Flw ex	91,41	245,06	0,00	99,04	250,09	0,00
	NR ins	1,14	0,37	0,00	0,97	0,33	0,00
	Flw ins	89,22	231,31	0,00	97,16	237,68	0,00
NSD-INVK (n=36)	NR ex	1,06	0,30	0,00	0,95	0,28	0,00
	Flw ex	87,59	264,46	0,00	94,22	275,95	0,00
	NR ins	1,21	0,33	0,00	1,05	0,32	0,00
	Flw ins	82,04	239,68	0,00	89,01	245,68	0,00

ex: Expiryum; ins: İnspiryum; NR: Nazal rezistans; Flw: Nazal hava akımı; DÖ: Dekonjesyon öncesi; DS: Dekonjesyon sonrası; R: Sağ nazal kavite; L: Sol nazal kavite.

Nazal obstrüksiyon, çok sayıda etiyolojik faktöre bağlı olarak gelişebilen kulak burun boğaz hekimlerine en sık başvuru sebeplerinden birisidir. Alerjik/alerjik olmayan rinit, rinosinüzit, nazal siklus gibi mukozal nedenlerin yanı sıra; NSD, INVK, konka hipertrofisi, konka bullosa, polipler ve tümörler gibi burun iç hacmini azaltan birçok yapısal nedenden kaynaklanabilir.^{8,11}

AR'nin septoplasti, konkoplasti, sinüs cerrahisi, rinoplasti, nazal valf cerrahisi, yarık damak, yarık dudak, koanal atrezi, adenoidektomi, obstrüktif uyku apne sendromu, vazomotor rinit, maksillofasial ekspansiyon prosedürleri gibi çok geniş kullanım alanları mevcuttur.¹²⁻¹⁵ Bununla birlikte, özellikle INV olmak üzere burnun anterior parçasında AR'nin hassasiyeti rinolojide bu metodu değerli hâle getirir.¹⁶ Ancak; AR'nin nazal obstrüksiyonu ve cerrahi tedaviyi değerlendirmede etkili olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.^{17,18}

Han ve ark., 21 septoplasti hastasında operasyon sonrası MCA'da anlamlı düzeyde artış NR'de ise azalma olduğunu bildirmişlerdir.¹⁹ Kahraman ve ark., nazal obstrüksiyon nedeni ile opere olan hastalarda farklı nazal cerrahiler sonrasında hem NOSE skalalarında hem de MCV'de anlamlı seviyelerde düzelme saptamışlardır.²⁰ Mengi ve ark., 2011 yılında yaptıkları çalışmada; septoplasti sonrasında NOSE skorları, MCA ve NR'de anlamlı oranda düzelme olduğunu bildirmişlerdir.²¹ Han ve ark. tarafından septoplasti yapılan 21 hastada postoperatif NR'de azalma, MCA'da artış olduğu bu-

TABLO 4: Preoperatif ve postoperatif akustik rinometri ve rinomanometri değerlerinin korelasyonu.

		MCA	V
		Preop	
Preop	NR ex	-0,62**	-0,30*
	Flw ex	0,62**	0,30*
	NR ins	-0,60**	-0,31*
	Flw ins	0,60**	0,31*
Postop	NR ex	-0,54**	-0,35**
	Flw ex	0,53**	0,33**
	NR ins	-0,48**	-0,37
	Flw ins	0,49**	0,38

ex: Expiryum; ins: İnspiryum; NR: Nazal rezistans; Flw: Nazal hava akımı; MCA: Minimal kesit alanı V: Nazal kavite hacmi

lunmuştur.¹⁹ Çalışmamızın sonuçlarına göre de postoperatif dönemde MCA'de artış NR'da azalma olduğunu bulduk.

Çalışmamızın sonuçları, aynı zamanda NSD ve INVK'de obstrüksiyon varlığını objektif olarak değerlendirmede AR ve RMN'nin kullanılabileceğini göstermektedir. NSD ve INVK tanısında klinik ve endoskopik muayene oldukça değerlidir. Ancak, objektif veri sağlama bakımından yetersizdir. Nazal obstrüksiyonun varlığı için kanıt gerektiren durumlar ayrıca objektif değerlendirme yöntemlerini gerektirmektedir. Çalışmamız bu bağlamda kolay, ağrısız, noninvaziv, maliyeti düşük olan ve çabuk uygulanabilir 2 farklı tekniğin preoperatif ve postoperatif değerlendirmedeki başarısını ortaya koymasından değerlidir.

Literatürde nazal obstrüksiyonu değerlendirmede objektif ve subjektif yöntemler arasında ko-

relasyon olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte, olmadığını gösteren çalışmalar da vardır. Dadgarnia ve ark. septoplasti sonrasında AR ve RMN sonuçlarına göre anlamı düzeyde iyileşme olduğunu, ancak bu iyileşmenin hastaların semptomları ve klinik muayeneleri ile korele olmadığını bildirmişlerdir.⁸ Kahveci ve ark., 27 NSD'li hasta ile gerçekleştirdikleri çalışmada, postoperatif NOSE skala değerlerinde anlamlı düzelme olduğunu ancak bu düzelmenin AR sonuçları ile korelasyon göstermediğini bildirmişlerdir.²² Hsu ve ark., septoplasti sonrasında hem NOSE skorlarında hem de NR'da azalma gözlemiş, ancak NOSE skolası ile NR arasında preoperatif dönemde görülen korelasyonu postoperatif dönemde görememişlerdir.⁵ Toyserkani ve ark., septoplasti sonrası uzun dönemde NOSE skolası ve AR sonuçlarını karşılaştırmışlar ve anlamlı korelasyon bulamamışlardır.²³ Mozzanica ve ark., nazal obstrüksiyon tarifleyen hastaların RMN sonuçları ile NOSE skolası arasında anlamlı korelasyon bulmuşlardır.²⁴ Cao ve ark., 85 sağlıklı yetişkinde RMN sonuçlarının, AR ile anlamlı korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.²⁵ Piriilä ve ark., septoplasti sonrası AR sonuçları ile hasta memnuniyeti arasında anlamlı düzeyde korelasyon bulmuşlardır.¹⁰ Murrel, 2014 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında, nazal obstrüksiyonda hem preoperatif hem de postoperatif değerlendirmede RMN'nin etkinliğini ortaya koymuş, ayrıca da NOSE skolası ile olan korelasyonu göstermiştir.⁷

Çalışmamızda, preoperatif ve postoperatif dönemde her 2 grupta NOSE skolası, AR ve RMN ölçümlerinin birbirleri ile korele olduğunu bulduk. Elde edilen sonuçlara göre, fonksiyonel burun ameliyatlarının etkinliğini değerlendirmek için gerekli durumlarda subjektif olarak NOSE skolası, objektif olarak da AR ve RMN'nin kullanılmasını öneriyoruz. Potansiyel olarak AR ve RMN nazal hava akımını objektif olarak değerlendirmek için hızlı,

ağrısız, noninvaziv ve ucuz bir tekniktir. Bu nedenle, hem preoperatif dönemde cerrahi müdahalenin gerekliliğini hem de postoperatif dönemde cerrahi sonuçları belgelemek adına rutin olarak kullanılabilir.²⁵ Bu bize bilimsel çalışmalarda objektif veri sağlamanın yanı sıra medikolegal açıdan kanıt gerektiren durumlarda da avantaj sağlayabilir.

SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre, NSD ve INVK'de nasal obstrüksiyonun varlığını göstermenin yanı sıra, postoperatif cerrahi başarıyı değerlendirmede NOSE skolası subjektif, AR ve RMN ise objektif bir yöntem olarak kullanılabilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Özlem Akkoca, Necmi Arslan; **Tasarım:** Münir Demirci, Filiz Aydoğan; **Denetleme/Danışmanlık:** Özlem Akkoca, Haldun Oğuz; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Özlem Akkoca, Ahmet İslam; **Analiz ve/veya Yorum:** Özlem Akkoca, Necmi Arslan, Ahmet İslam; **Kaynak Taraması:** Özlem Akkoca, Münir Demirci, Ahmet İslam, Haldun Oğuz; **Makalenin Yazımı:** Özlem Akkoca, Necmi Arslan; **Eleştirel İnceleme:** Haldun Oğuz, Necmi Arslan; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Özlem Akkoca, Necmi Arslan; **Malzemeler:** Özlem Akkoca, Filiz Aydoğan.

KAYNAKLAR

1. Haavisto LE, Sipilä JI. Acoustic rhinometry, rhinomanometry and visual analogue scale before and after septal surgery: a prospective 10-year follow-up. *Clin Otolaryngol.* 2013;38(1):23-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
2. Erickson B, Hurowitz R, Jeffery C, Ansari K, El Hakim H, Wright ED, et al. Acoustic rhinometry and video endoscopic scoring to evaluate postoperative outcomes in endonasal spreader graft surgery with septoplasty and turbinoplasty for nasal valve collapse. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;45:2. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
3. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(2):157-63. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
4. Sen I, Dutta M, Haldar D, Sinha R. Estimation of partitioning of airflow in septal surgery: A prospective study with reference to the NOSE scale. *Ear Nose Throat J.* 2017;96(2):E6-E12. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
5. Hsu HC, Tan CD, Chang CW, Chu CW, Chiu YC, Pan CJ, et al. Evaluation of nasal patency by visual analogue scale/nasal obstruction symptom evaluation questionnaires and anterior active rhinomanometry after septoplasty: a retrospective one-year follow-up cohort study. *Clin Otolaryngol.* 2017;42(1):53-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
6. Gerecci D, Casanueva FJ, Mace JC, Annen A, Barrett DM, Kim MM, et al. Nasal obstruction symptom evaluation (NOSE) score outcomes after septorhinoplasty. *Laryngoscope.* 2019;129(4):841-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. Murrell GL. Correlation between subjective and objective results in nasal surgery. *Aesthet Surg J.* 2014;34(2):249-57. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
8. Dadgarnia MH, Baradaranfar MH, Mazidi M, Azimi Meibodi SM. Assessment of septoplasty effectiveness using acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2013;25(71):71-8. [[PubMed](#)]
9. Mozzanica F, Gera R, Bulgheroni C, Ambrogi F, Schindler A, Ottaviani F. Correlation between objective and subjective assessment of nasal patency. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2016;28(88):313-9. [[PubMed](#)]
10. Piriilä T, Tikanto J. Unilateral and bilateral effects of nasal septum surgery demonstrated with acoustic rhinometry, rhinomanometry, and subjective assessment. *Am J Rhinol.* 2001;15(2):127-33. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Recker C, Hamilton GS 3rd. Evaluation of the patient with nasal obstruction. *Facial Plast Surg.* 2016;32(1):3-8. [[PubMed](#)]
12. Corey JP. Acoustic rhinometry: should we be using it? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;14(1):29-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Hamilton JW, McRae RD, Jones AS. The magnitude of random errors in acoustic rhinometry and re-interpretation of the acoustic profile. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1997;22(5):408-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Datlı F, Kazkayası M, Bulcun E, Kılıç R, Ekici A, Ekici M. [The comparison of acoustic rhinometry and nasal spirometry in evaluating the functional capacity of the nasal airway in healthy subjects]. *KBB Forum.* 2007;6(4):127-31.
15. Tatlıpınar AU, Keser R, Anadolu Y. [Acoustic rhinometric evaluation of septal deviations in pre and postoperative period]. *KBB ve BBC Dergisi.* 2001;9:68-73.
16. Schumacher MJ, Cota KA, Taussig LM. Pulmonary response to nasal challenge testing of atopic subjects with stable asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 1986;78(1 Pt 1):30-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Reber M, Rahm F, Monnier P. The role of acoustic rhinometry in the pre-and postoperative evaluation of surgery for nasal obstruction. *Rhinology.* 1998;36(4):184-7. [[PubMed](#)]
18. Kim CS, Moon BK, Jung DH, Min YG. Correlation between nasal obstruction symptoms and objective parameters of acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Auris Nasus Larynx.* 1998;25(1):45-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Han J, Wang T, Zang H, Liu C, Wang H, Zhang Y, Li P. [Bilateral effects of the pre- and postoperative septoplasty evaluated objectively with acoustic rhinometry and rhinomanometry]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2009;23(12):542-5. [[PubMed](#)]
20. Kahraman E, Cil Y, Incesulu A. The effect of nasal obstruction after different nasal surgeries using acoustic rhinometry and nasal obstruction symptom evaluation scale. *World J Plast Surg.* 2016;5(3):236-43. [[PubMed](#)]
21. Mengi E, Cukurova I, Yalçın Y, Yigitbaşı OG, Karaman Y. [Evaluation of operation success in patients with nasal septal deviation with quality of life scale and objective methods]. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg.* 2011;21(4):184-91. [[PubMed](#)]
22. Kahveci OK, Miman MC, Yucel A, Yucedag F, Okur E, Altuntas A. The efficiency of Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale on patients with nasal septal deviation. *Auris Nasus Larynx.* 2012;39(3):275-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Toyserkani NM, Frisch T, Von Buchwald C. Postoperative improvement in acoustic rhinometry measurements after septoplasty correlates with long-term satisfaction. *Rhinology.* 2013;51(2):171-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Cao CT, Han DM, Zhang L. [Correlation between four-phase rhinomanometry and acoustic rhinometry]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2009;44(2):122-5. [[PubMed](#)]
25. Kemker B, Liu X, Gungor A, Moinuddin R, Corey JP. Effect of nasal surgery on the nasal cavity as determined by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999;121(5):567-71. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]