



ARAŞTIRMA

AKUSTİK RİNOMETRİK DEĞERLENDİRME İLE NORMAL BURUN

Dr. Murat Cem MİMAN, Dr. Yüksel TOPLU, Dr. Hacim DELİKTAŞ, Dr. Orhan ÖZTURAN
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma ile tıkanıklık yakınması olmayan normal burunlarda akustik rinometrik değerlerin ortaya konulması amaçlandı.
Yöntem ve Gereçler: Burun hastalıkları dışında problemlerle başvuran, subjektif olarak burun tıkanıklığı yakınması olmadığını söyleyen ve anterior rinoskopik muayenesi normal olan, yaşları 17-55 arasında değişen (ortalama $25,34 \pm 7,65$ yıl) 101 hastanın 202 nazal kavitesi çalışmaya alındı. Olgulara dekonjesyon öncesi ve sonrası standart akustik rinometri uygulandı. **Bulgular:** Tüm nazal kavitelere elde edilen verilere göre ortalama ilk en dar kesit alanı (MCA1) $0,47 \text{ cm}^2$, ikinci en dar kesit alanı (MCA2) $0,55 \text{ cm}^2$, ilk iki cm içerisindeki nazal kavite hacmi (Vol1) $1,54 \text{ cm}^3$, iki-beş cm arası nazal kavite hacmi (Vol2) ise $3,38 \text{ cm}^3$ olarak saptandı. Dekonjesyonla MCA2 ve Vol2 değerlerinde anlamlı artışlar görüldü. Erkek olgular, vücut kitle indeksinin fazlalığına bağlı olarak daha büyük MCA1 ve Vol1 değerlerine sahip olarak bulundu. Yaş faktörü verileri etkilemedi. İlaçla dekonjeste edilen nazal kavite hacimleri nazal siklusa dekonjeste kavite hacmine eşit olarak saptandı. **Sonuç:** Bu çalışmada sunulan normal burunlara ait akustik rinometri verileri, patolojik durumlarda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılabilir bir referans oluşturabilir.

Anahtar Sözcükler: Akustik rinometri, nazal siklus, nazal valv, alt konka

ACOUSTIC RHINOMETRIC EVALUATION of the NORMAL NOSE

SUMMARY

Objectives: Since local reference values are of some value, it was aimed to determine the acoustic rhinometric data of the normal noses without nasal obstruction symptoms. **Methods and Materials:** The study group was consisted of 202 nasal cavities of 101 anterior rhinoscopically normal individuals presented with other than nasal diseases and free of nasal obstruction complaint. The age range was 17 to 55 years (mean 25.34 ± 7.65). The acoustic rhinometric evaluation was performed on both nasal cavities, before and after medical decongestion. **Results:** The first minimal mean cross-sectional area (MCA1) was found 0.47 cm^2 ; where the second one (MCA2) was 0.55 cm^2 . The mean volume of the first two cm of the cavity (Vol1) was revealed as 1.54 cm^3 and the mean volume between second and fifth cm (Vol2) was 3.38 cm^3 . Pharmacological decongestion was affected MCA2 and Vol2 positively. Because of the statistically significant high body-mass index, the male subjects were found having higher MCA1 and Vol1 values. The volumes of the nasal cavity after topical decongestion were equal of those physiologically decongested sides of the nose because of the nasal cycle. **Conclusion:** The acoustic rhinometric data of the normal nose presented in this study could be used as reference in the evaluations of the nasal pathologies.

Keywords: Acoustic rhinometry, nasal cycle, nasal valve, inferior turbinate

GİRİŞ

Nazal kavite boyutlarının akustik yansıma metodları ile ölçümü olarak tanımlanabilecek akustik rinometri (ARM), ilk olarak 1989 yılında Hilberg tarafından uygulanmıştır¹. Medikolegal açıdan, bilimsel yönden ve eğitim amacıyla nazal havayolu açıklığının objektif olarak tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmesindeki yararı literatürde yoğun bir şekilde tartışılan bu yöntem ülkemizde de sıklıkla uygulanmaktadır. Bilimsel açıdan, değişik merkezlerde yapılan çalışmaların ekipman ve ölçüm metodolojisindeki farklılıklar sonuçların birbirleri ile karşılaştırılabilirliğini engellemektedir. Bu amaçla Avrupa Rinoloji Topluluğu altında çalışan ARM Standardizasyon Komitesi bu konuda öneriler içeren bir çalışma yapmıştır².

ARM Standardizasyon Komitesi'nin birebir önerileri ışığında gerçekleştirilen bu çalışma ile, tıkanıklık yakınması olmayan normal burunlarda akustik rinometrik değerleri ortaya koyarak sonraki çalışmalar için tanıya yardımcı olan, tedavi planı için kılavuzluk eden ve aynı zamanda tedavinin başarısını ölçen verilerin sunulması amaçlanmıştır. Daha önce ARM'nin kullanımı, endikasyonları ve sınırları hakkında bir derleme literatürümüze sunulmuştu³. Bu nedenle bu çalışmada ARM konusundaki standart bilgilere çok fazla yer verilmeyecektir.

HASTALAR VE YÖNTEM

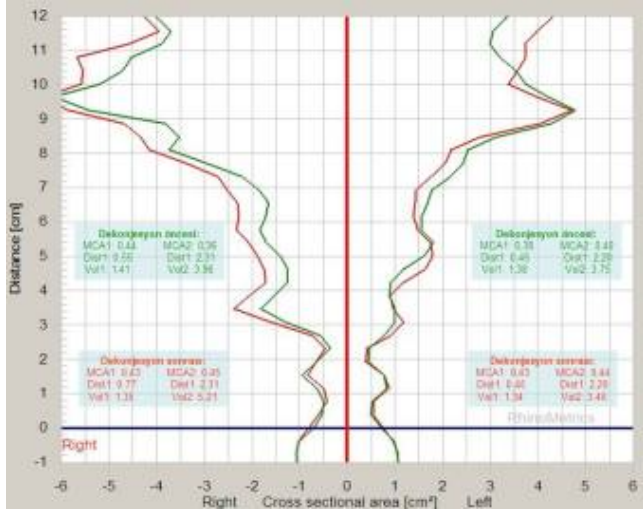
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB Anabilim Dalı polikliniğine burun hastalıkları dışında problemlerle başvuran, subjektif olarak burun tıkanıklığı yakınması olmadığını söyleyen ve anterior rinoskopik muayenesi normal olan, yaşları 17-55 arasında değişen (ortalama $25,34 \pm 7,65$ yıl) 101 hastanın 202 nazal kavitesi çalışma protokolüne dahil edildi. Olguların 59'u kadın, 42'si erkek idi. Anamnezlerinde sürekli veya rahatsız edici burun tıkanıklığı yakınması olan, daha önce herhangi bir

İletişim kurulacak yazar: Dr. Murat Cem Miman, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye, Tel: +90 422 341 06 60 Faks: +90 422 341 07 28 E-mail: mcmiman@hotmail.com

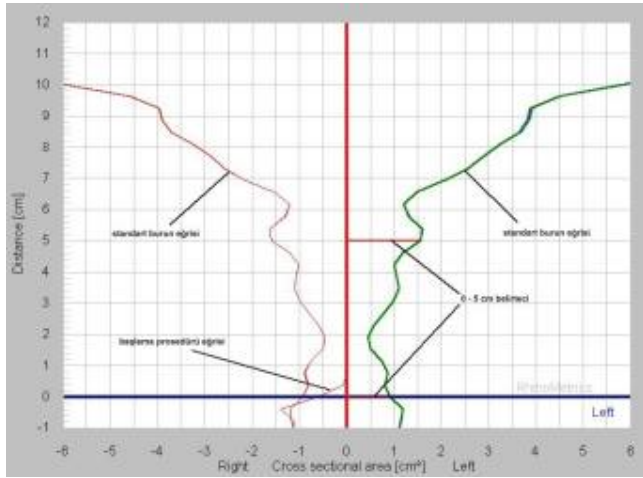
Gönderilme tarihi: 30 Haziran 2004, revizyon isteme tarihi : 02 Temmuz 2004, yayın için kabul edilme tarihi: 02 Eylül 2004



burun ameliyatı geçirmiş, ciddi septal deviasyonlu, burun dışı inspeksiyonunda çarpık burunu olan, tm, polip, septal perforasyon, rinit gibi diğer nazal patolojileri olan ve son 30 günde intranasal dekonjestan veya steroid kullanmış olgular çalışmaya dahil edilmedi. Olgulara çalışmanın amacı ve detayları anlatılarak yazılı onayları alındı ve çalışma üniversite etik kuruluna uygun bulundu.



Şekil 1: “Başlatma (initialisation) prosedürü” ile kalibrasyon eğrisi ve “standart burun modeli” ile yapılan test ölçüm eğrilerini gösteren rinogram.



Şekil 2. Bir olgunun (kadın, 28 yaş, VKİ 24,06, VAS 9/10) dekonjesyon öncesi ve sonrası eğrilerini gösteren rinogramı.

Çalışma kapsamına alınan olgular 15-30 dakikalık hastane ortamına alışma ve oturarak bekleme dönemi sonrası ölçüm yapılacak gürültü seviyesi düşük odaya alındı. Ağırlıkları ve boyları ölçülüp “ağırlık/boy²” formülü ile vücut kitle indeksi (VKİ) bulundu. Olgulardan o anda burunlarında hissettikleri açıklığı Vizüel Analog Skala (VAS) üzerinde işaretlemeleri istendi. VAS’ın 10 cm’lik bir doğru üzerinde en baştaki “0”ın “burun tamamen kapalı”, en sondaki “10”un “burun tamamen açık” hissini ifade eder şekilde olduğu hastaya anlatıldı ve

olgu her iki burnunda o anda total olarak hissettiği açıklığı bu doğru üzerinde işaretledi. Ölçüm sonrası elde edilen sayısal değer VAS olarak kayıt edildi. Ortam ısısı $20,69 \pm 0,94$ °C (18,7 – 22,6 °C arası), nem oranı ise $44,64 \pm 15,36$ (%20 - %66 arası) olarak kayıt edildi. Daha sonra olguların burun kavimleri anterior rinoskopik bakı ile aspire edildi. Burun girişi genişliğine göre uygun prob ucu seçildi ve akustik rinometrik ölçüme geçildi.

Ölçümler, Akustik Rinometri Standardizasyon Komitesi’nin belirlediği ve önerdiği kriterlere uygun olarak² kesik impulslar şeklinde akustik sinyal üreten SRE2100 (Rhinometrics A/S, Lyng, Danimarka) cihazı ile gerçekleştirildi. Ölçüm eğrilerinden elde edilen kesit alanları, uzaklıkları ve nazal kavite hacim ölçüm sonuçları RhinSCAN programının 2.6 versiyonu (Rhinometrics A/S, Lyng, Danimarka) ile saptandı.

Her yeni ölçüm günü akustik rinometrede yeni bir “başlatma (initialisation)” prosedürü uygulanıp kalibrasyon sağlanarak olası teknik hatalardan sakınıldı. Cihazla birlikte verilen “standart burun modeli” ile her hasta öncesi ölçüm yapılarak ölçüm doğruluğu test edildi. Şekil 1’de bu başlatma ve kalibrasyon işlemlerinden elde edilen rinogram görülmektedir. Gün içinde oda ısısı ve neminin belirgin olarak değiştiği durumlarda kalibrasyonun başlatma prosedürünün tekrarlanarak sağlanmasına dikkat edildi.

Olguların tüm ölçümleri için sağ ve sol burun delikleri için ayrı ayrı özel hazırlanmış aynı boyda konik prob uçları kullanıldı. Uygun büyüklükteki prob ucunun burunla temas edecek kenarlarına ve nazal alar kenarlara ince bir tabaka yağlı krem sürüldü. Prob ucu burun kanatlarının doğal anatomik durumunu bozmadan alar kenarlara belli belirsiz değecek şekilde yerleştirildi. Ölçümler sırasında sinyal kaçağının olmadığı hem ölçüm eğrilerinden hem de ölçüm sırasında çıkan akustik sinyal gürültüsü değişikliklerinden kontrol edildi. Oturur pozisyondaki olgulardan ölçüm kayıtları esnasında ağızdan sessizce nefes almaları istendi. Her bir burun tarafı için akustik ölçümler yapılırken oluşan eğrilerdeki kabul edilebilir düzey olarak seçilen % 2’lik standart deviasyonu aşan eğriler dışarıda bırakılarak en az üçer ölçüm eğrisi elde edildi. Bu üç eğriden elde edilen ortalama eğrinin değerleri o hastaya ait değerler olarak kaydedildi. Ölçüm eğrilerinde cihaz tarafından otomatik olarak belirlenen ölçekler sırasıyla; burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı (MCA1), bu kesit alanının (MCA1) burun girişinden itibaren uzaklığı (Dist1) ve ilk iki cm’lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi (Vol1); burun girişinden itibaren



ikinci ve beşinci cm içerisindeki en küçük kesit alanı (MCA2), bu kesit alanının (MCA2) burun girişinden itibaren uzaklığı (Dist2) ve ikinci ile beşinci cm'lik burun kesitleri arasındaki burun kavitesi hacmi (Vol2) olarak belirlendi. Burun girişinden itibaren ilk beş cm'deki burun kavitesi hacmi (tVol), Vol1 ile Vol2'nin toplamından elde edildi. Kesit alanları "cm²", uzaklıklar "cm", hacimler ise "cm³" cinsindedir. Bu işlemde elde edilen veriler dekonjesyon öncesi verileri olarak saklandıktan sonra olguların her iki burun deliklerine ikişer kez %0,01 ksilometazolin hidroklorid sıkıldıktan sonra 15-30 dakika beklendi. Ölçümler her iki burun kavitesi için tekrarlanarak elde edilen veriler dekonjesyon sonrası verileri olarak kaydedildi. Şekil 2'de bir olgudan elde edilen rinogram örnek olarak gösterilmiştir.

Sağ ve sol burun kavitelelerinden dekonjesyon öncesi ve sonrası elde edilen veriler, birbirleri ile karşılaştırılarak nazal kavite tarafları arasında fark olup olmadığı arandı.

Rinogram değerlerine cinsiyet, yaş ve VKİ'nin olası etkilerinin araştırılması için olgulardan elde edilen veriler cinsiyetlerine göre erkek (42 olgu) – kadın (59 olgu); VKİ'ne göre 15-20 arası (29 olgu) – 21-25 arası (53 olgu) – 25 üzeri (19 olgu, dağılım 25,01 - 34,13); yaşlarına göre 17-20 yaş (23 olgu) – 21-25 yaş (51 olgu) – 26-30 yaş (13 olgu) olarak gruplandırıldı. Otuz yaş üzerindeki olguların (14 olgu) yaş dağılımları 30 ile 55 yaş arasında normal dağılım göstermediğinden ileri inceleme grupları içine alınmadı.

Nazal siklusun nazal kavite üzerine etkisinin araştırılması için dekonjesyon öncesi her iki taraf nazal kavitelelerinden MCA2 ve Vol2 değerlerinin birlikte daha yüksek olduğu taraflar bir grup haline getirilerek nazal siklusun dekonjesyon fazı (NSdekon) değerleri olarak; düşük bulunan taraflar ise nazal siklusun konjesyon fazı (NSkon) değerleri olarak kabul edildi. NSdekon değerleri ilaçla dekonjesyon sonrası sağ ve sol nazal kavitelelerden elde edilen aynı değerlerle karşılaştırıldı.

		Yaş (yıl)	boy (cm)	ağırlık (kg)	VKİ
erkek	ortalama	26,38	173,52	72,38	24,02
	±	±	±	±	±
	st. sapma	7,59	5,80	10,32	3,02
	50	186	105	33,14	
	alt – üst değer	-	-	-	-
kadın	ortalama	24,49	163,08	57,41	21,62
	±	±	±	±	±
	st. sapma	7,64	5,53	9,41	3,70
	55	175	85	34,13	
	alt – üst değer	-	-	-	-
p		>0,05	<0,01	<0,01	<0,01

Tablo 1: Kadın ve erkek olguların yaş, ağırlık, boy ve vücut kitle indeksi yönünden karşılaştırılması. VKİ: vücut kitle indeksi

		MCA1 (cm ²)		Dist1 (cm)		Vol1 (cm ³)		MCA2 (cm ²)		Dist2 (cm)		Vol2 (cm ³)		tVol (cm ³)	
		d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.
n=101	ortalama	0,47	0,49	1,15	1,18	1,54	1,55	0,49	0,54	2,35	2,30	3,38	4,05	4,92	5,60
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	st. sapma	0,13	0,14	0,75	0,68	0,32	0,34	0,16	0,18	0,39	0,35	1,07	1,31	1,14	1,41
	0,23	0,22	0,00	0,00	0,78	0,87	0,14	0,15	2,00	2,00	1,17	1,20	2,65	1,77	
	alt – üst değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sağ	ortalama	0,90	0,96	2,00	2,00	2,37	2,40	1,01	1,12	5,00	5,00	8,40	7,86	10,09	9,98
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	st. sapma	0,14	0,14	0,75	0,67	0,35	0,33	0,19	0,17	0,57	0,40	1,33	1,22	1,44	1,30
	0,19	0,20	0,00	0,00	0,75	0,77	0,13	0,26	2,00	2,00	1,18	1,68	2,19	3,06	
	alt – üst değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sol	ortalama	0,85	0,96	2,00	2,00	2,71	2,44	1,75	1,11	5,00	5,00	10,12	7,54	12,00	9,53
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	st. sapma	0,47	0,48	1,09	1,10	1,54	1,53	0,50	0,55	2,36	2,29	3,38	4,07	4,91	5,60
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	st. sapma	0,14	0,14	0,75	0,68	0,33	0,34	0,18	0,18	0,49	0,38	1,26	1,28	1,45	1,32
standart burun modeli		0,46		1,93		1,44		0,49		2,00		2,96		4,40	

Tablo 2. Çalışmamızda elde edilen akustik rinometrik değerler. MCA1: burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı, Dist1: MCA1'in burun girişinden itibaren uzaklığı, Vol1: ilk iki cm'lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi, MCA2: burun girişinden itibaren ikinci ve beşinci cm içerisindeki en küçük kesit alanı, Dist2: MCA2'nin burun girişinden itibaren uzaklığı, Vol2: ikinci ile beşinci cm'lik burun kesitleri arasındaki burun kavitesi hacmi, tVol: burun girişinden itibaren ilk beş cm'deki burun kavitesi hacmi (Vol1 + Vol2), d.ö.: dekonjesyon öncesi, d.s.: dekonjesyon sonrası



		MCA1 (cm ²)		Dist1 (cm)		Vol1 (cm ³)		MCA2 (cm ²)		Dist2 (cm)		Vol2 (cm ³)		Vol(t) (cm ³)	
		d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.
n=59	kadın	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.
	ortalama	0,43	0,44	1,14	1,11	1,41	1,41	0,49	0,54	2,32	2,26 ±	3,54	4,06	4,94	5,47
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	0,43	±	±	±	±
	Sağ	st. sapma	0,11	0,11	0,72	0,63	0,25	0,29	0,14	0,17	0,45	1,14	1,33	1,13	1,43
	alt – üst	0,23	0,22	0,00	0,00	0,78	0,87	0,18	0,15	2,00	2,00	1,36	1,20	3,02	1,77
	değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ortalama	0,69	0,74	2,00	2,00	1,99	2,13	0,88	1,06	5,00	5,00	8,40	7,86	10,09	9,98
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	Sol	st. sapma	0,12	0,11	0,71	0,63	0,27	0,28	0,23	0,15	0,61	1,52	1,18	1,59	1,23
	alt – üst	0,19	0,20	0,00	0,00	0,75	0,77	0,13	0,26	2,00	2,00	1,18	1,68	2,19	3,12
	değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ortalama	0,74	0,68	2,00	2,00	2,00	1,98	1,75	1,09	5,00	5,00	10,12	6,99	12,00	8,64

Tablo 3: Kadın olgulardan elde edilen akustik rinometrik değerler. **MCA1:** burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı, **Dist1:** MCA1'in burun girişinden itibaren uzaklığı, **Vol1:** ilk iki cm'lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi, **MCA2:** burun girişinden itibaren ikinci ve beşinci cm içerisindeki en küçük kesit alanı, **Dist2:** MCA2'nin burun girişinden itibaren uzaklığı, **Vol2:** ikinci ile beşinci cm'lik burun kesitleri arasındaki burun kavitesi hacmi, **tVol:** burun girişinden itibaren ilk beş cm'deki burun kavitesi hacmi (Vol1 + Vol2), d.ö.: dekonjesyon öncesi, d.s.: dekonjesyon sonrası

		MCA1 (cm ²)		Dist1 (cm)		Vol1 (cm ³)		MCA2 (cm ²)		Dist2 (cm)		Vol2 (cm ³)		Vol(t) (cm ³)		
		d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	
n=42	erkek	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	d.ö.	d.s.	
	ortalama	0,53	0,56	1,14	1,26	1,73	1,76	0,51	0,53	2,38 ±	2,36 ±	3,27	4,08	5,00	5,84	
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
	Sağ	st. sapma	0,14	0,13	0,80	0,73	0,31	0,31	0,20	0,20	0,31	0,21	1,22	1,32	1,41	1,39
	alt – üst	0,27	0,35	0,00	0,00	1,26	1,25	0,14	0,25	2,00	2,00	1,17	1,76	2,65	3,20	
	değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ortalama	0,90	0,96	2,00	2,00	2,37	2,40	1,01	1,12	5,00	5,00	6,64	7,56	8,76	8,81	
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
	Sol	st. sapma	0,14	0,14	0,79	0,73	0,32	0,31	0,14	0,19	0,51	0,35	1,09	1,36	1,20	1,41
	alt – üst	0,28	0,26	0,00	0,00	1,05	1,01	0,23	0,30	2,00	2,00	1,41	1,85	3,04	3,06	
	değer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ortalama	0,85	0,96	2,00	2,00	2,71	2,44	0,87	1,11	5,00	5,00	5,36	7,54	7,50	9,53	

Tablo 4: Erkek olgulardan elde edilen akustik rinometrik değerler. **MCA1:** burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı, **Dist1:** MCA1'in burun girişinden itibaren uzaklığı, **Vol1:** ilk iki cm'lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi, **MCA2:** burun girişinden itibaren ikinci ve beşinci cm içerisindeki en küçük kesit alanı, **Dist2:** MCA2'nin burun girişinden itibaren uzaklığı, **Vol2:** ikinci ile beşinci cm'lik burun kesitleri arasındaki burun kavitesi hacmi, **tVol:** burun girişinden itibaren ilk beş cm'deki burun kavitesi hacmi (Vol1 + Vol2), d.ö.: dekonjesyon öncesi, d.s.: dekonjesyon sonrası

		VKİ = 15-20				VKİ = 21-25				VKİ = 25 üstü			
		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol	
		ort. ± st. sap.	alt – üst değer	ort. ± st. sap.	alt – üst değer	ort. ± st. sap.	alt – üst değer	ort. ± st. sap.	alt – üst değer	ort. ± st. sap.	alt – üst değer	ort. ± st. sap.	alt – üst değer
MCA1 (cm ²)	d.ö.	0,39	0,26	0,43	0,24	0,49	0,23	0,46	0,22	0,55	0,27	0,53	0,19
	d.s.	0,08	0,60	0,12	0,74	0,12	0,77	0,14	0,75	0,18	0,90	0,16	0,85
	d.ö.	0,41	0,26	0,42	0,20	0,51	0,22	0,48	0,20	0,56	0,24	0,55	0,33
	d.s.	0,09	0,71	0,11	0,66	0,13	0,77	0,13	0,79	0,15	0,96	0,14	0,96
	d.ö.	1,33	0,79	1,37	0,75	1,61	1,07	1,57	0,97	1,67	0,78	1,70	1,07
	d.s.	0,22	1,77	0,29	2,03	0,25	2,19	0,33	2,28	0,46	2,37	0,38	2,71
Vol1 (cm ³)	d.ö.	1,36	0,87	1,31	0,36	1,62	0,56	1,57	1,02	1,68	1,03	1,66	1,10
	d.s.	0,27	2,13	0,31	1,98	0,32	2,21	0,29	2,31	0,39	2,40	0,32	2,44

Tablo 5: Vücut kitle indeksine göre istatistiksel anlamlılık gösteren akustik rinometrik değerler. **MCA1:** burun girişinden itibaren ilk iki cm içerisindeki en küçük kesit alanı, **Vol1:** ilk iki cm'lik burun kesitindeki burun kavitesi hacmi, **VKİ:** vücut kitle indeksi

Grupların varyanslarının eşitliği Levene testi ile, dağılım özellikleri Kolmogorov-Smirnov testi ile araştırıldı. İkili veri grupları eşit veya eşit olmayan varyanslı bağımsız t-testi ile (kadın-erkek, sağ - sol gibi) veya eşleştirilmiş t-testi ile (dekonjesyon öncesi-sonrası gibi); ikiden fazla veri grupları (VKİ grupları, yaş grupları) ise gruplar normal dağılım gösteriyorsa tek yönlü ANOVA, göstermiyorsa Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Tek yönlü ANOVA ile istatistiksel farklılık bulunan

incelemelerde farkın kaynaklandığı grubu bulmak için Bonferoni testine başvuruldu. İstatistiksel olarak anlamlılık seviyesi olarak p>0,05 seçildi.

BULGULAR

Çalışma kapsamındaki 101 olgunun ortalama ağırlığı 63,65 ± 12,31 kg (40 - 105 kg arası), boyu ise 167,4 ± 7,67 cm (150 - 186 cm arası) olarak saptandı. Ortalama vücut kitle indeksi 22,6 ± 3,63 (15,57 - 34,13 arası) olarak bulundu. Kadın ve erkek olgulardaki yaş ve vücut kitle indeksi yönünden



karşılaştırma verileri Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre her iki cins arasında yaş açısından fark yokken, erkek olgular daha ağır, daha uzun ve daha yüksek VKİ’ne sahip bulunmuştur.

Olgular ölçüm öncesi her iki burunda toplam olarak hissettikleri açıklığı VAS üzerinde ortalama $8,19 \pm 1,46$ (6,80 – 10,0 arası) olarak değerlendirdiler.

Olguların 88’ine orta boy, 13’üne ise geniş prob ucu ile akustik rinometri uygulandı. Tüm olguların her iki burunlarında dekonjesyon öncesi ve sonrası elde edilen rinometrik değerler Tablo 2’deki gibi bulundu. Kalibrasyonda kullanılan “standart burun modeli” değerleri de karşılaştırılabilmesi için eklendi. Kadın ve erkek olguların verileri ise ayrı ayrı Tablo 3 ve Tablo 4’te gösterildi.

Tüm olguların verileri ele alındığında dekonjesyon öncesi ile sonrası değerlerin karşılaştırılması sonrası ayrı ayrı sağ ve sol burunlardan elde edilen Vol2, tVol ve sol MCA2 değerindeki değişiklikler çok anlamlı ($p<0,01$); sağ MCA2 değerindeki değişiklikler ise anlamlı ($p=0,011$) olarak saptandı. Diğer verilerde dekonjesyonun anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı saptandı ($p>0,05$).

Tüm olgular ele alındığında sağ ve sol nazal kaviterlerden elde edilen tüm verilerin birbirleri ile karşılaştırılması sonrası hiçbir değer için anlamlı bir fark elde edilmedi ($p>0,05$).

Cinsiyetler arası veriler yaş ve VKİ’nden bağımsız olarak karşılaştırıldığında olguların her iki burunları için hem dekonjesyon öncesi hem de dekonjesyon sonrasında erkeklerde kadınlara göre ilk 2 cm içerisindeki en dar kesit alanı (MCA1) ve nazal kavite hacmi (Vol1) açısından istatistiksel olarak çok anlamlı daha yüksek değerler saptandı ($p<0,01$). Diğer değerler için dekonjesyon öncesi veya sonrası fark bulunmadı ($p>0,05$).

VKİ’ne göre gruplandırılan veriler yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak birbirleri ile karşılaştırıldığında ise sağ ve sol burunlar için dekonjesyon öncesi ve sonrası MCA1 ve Vol1 değerleri VKİ 15-20 arasında olan olgularda diğer iki gruba göre istatistiksel olarak çok anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0,01$) (Tablo 5).

Cinsiyet ve VKİ’nden bağımsız olarak 30 yaşın altında gruplandırılmış olguların verileri karşılaştırıldığında yaşın hiçbir değer için istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşturmadığı saptandı ($p>0,05$).

Nazal siklusun nazal kavite üzerine etkisi için ortaya konulan NSdekon değerleri MCA2 için

$0,58 \pm 0,18$ cm² ve Vol2 için $4,09 \pm 1,23$ cm³ olarak bulunurken; NSkon değerleri ise MCA2 için $0,41 \pm 0,13$ cm² ve Vol2 için $2,72 \pm 0,92$ cm³ olarak saptandı. NSdekon için elde edilen değerler hem sağ hem de sol burundan ilaçla dekonjesyon sonrası elde edilen değerlerden istatistiksel olarak farksız bulundu ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Dünya KBB literatüründe 15 yıldır yer alan ARM ile ilgili yayımlara ülkemizden de değerli katkılar bulunmaktadır. Özellikle Çakmak ve ark.’nın ARM’nin teknik sınırları hakkında gerek dünya gerekse Türk literatüründe kabul görmüş yayınları göze çarpılmaktadır^{4,6}. Alt konka hipertrofisi⁷, septum deviasyonu⁸ ve dekonjestan ilaçların etkinliği⁹ ile ilgili ARM çalışmaları ise klinik çalışmalar olarak Türk literatüründe bulunmaktadır. Fakat ne yazık ki bu klinik çalışmalarda terminoloji farklılıkları ve ölçüm metodolojisi farklılıklarının varlığı ileriki yayınlarda bu yayınlardan çıkan sonuçların referans olarak kullanımını kısıtlamaktadır. Bu nedenle ARM Standardizasyon Komitesi’nin önerilerine uygun referans değerlerin ortaya konması ülkemiz KBB literatürü açısından önem kazanmaktadır. Bu çalışmamızdaki ana amaç da bu verileri ortaya koymaktır.

Burun için normal veya referans değerlerin saptanması kişilerin algıladıkları açıklığın subjektifliği açısından büyük güçlük taşıyabilir. Bu nedenle subjektif olarak burun tıkanıklığı yakınması olmayan kişilerin ARM değerleri kendi içinde geniş bir dağılım gösterebilir. Olgularımızdan elde edilen tüm ARM verilerinin normal dağılım göstermesi çalışma grubumuzun homojenliğini ve çalışma kapsamına alınma kriterlerinin doğruluğunu göstermektedir. Homojenliğe katkısı olan bir diğer faktör ise kişilerin aynı ırktan olmasıdır. Bu da lokal referans değerleri içeren çalışmaların bilimsel değerini artırmaktadır². Çeşitli ırklara ait ARM değerlerinin dünya literatüründe ayrı ayrı yayınlar halinde bulunmasına rağmen, bizim bilgimize göre ülkemize ait değerler ilk kez bu çalışma ile ortaya konmaktadır.

Çalışmamızda olgulardan ARM ölçümleri öncesi subjektif olarak total burun açıklık hislerini o anda VAS yöntemi ile değerlendirmeleri istendi. Burada özellikle total burun açıklığı üzerinde durulmasının nedeni, ideal tek burun deliğini aramaktan çok, normal işlev gören burnu incelemeyi amaç edinmemizdir. Burun tıkanıklığı derecesinin objektif sorgulanması yöntemlerinden biri olan VAS; tıpta geniş kullanımı olan bir yöntemdir. Hemen hemen tüm semptomlar için uygulanabilmesine



karşılık sıklıkla kullanıldığı alan ise ağrının değerlendirilmesidir. Burun tıkanıklığının değerlendirilmesinde özel bir yaşam kalitesi ölçeğinin ortaya konması çalışmalarında son olarak önerilen metodlardan biri olan Burun Tıkanıklığı Semptom Değerlendirmesi (NOSE) skalasında sorulan burunda doluluk hissi, burunda tıkanıklık hissi, burundan nefes alamama, egzersiz sırasında burundan yeterince hava alamama gibi detaylı soruların hepsinin VAS ile korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur¹⁰. Olgularımız burun açıklıklarının 10 üzerinden 8,19 olarak belirtmişlerdir. Tek tek olgular ele alındığında burun açıklığını VAS üzerinde 6,8 olarak işaretleyen de, 10 olarak işaretleyen de burnunda tıkanıklık hissetmediğini ifade etmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda bu verinin de göz önünde tutulması gerekecektir.

Olguların sağ ve sol burun kavitelelerinden elde edilen veriler incelendiğinde (Tablo 2) hiçbir veri için taraflar arasında istatistiksel fark elde edilmemiştir. Bu nedenle tabloya sağ ve sol burun kavitelelerinin ortalama değerlerini içeren satır eklenmiştir. Bu veriler kalibrasyon amaçlı kullanılan standart burun modeli verilerine oldukça benzer bulunmuştur. MCA1 değerleri dekonjestan maddeden etkilenmediğinden büyük olasılıkla nazal valv bölgesini ifade etmektedir. Vol1'de yani burnun ilk 2 cm'si içerisindeki hacim içinde dekonjeksiyondan etkilenen bir yapı bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bunun aksine MCA2 ve Vol2 değerleri istatistiksel olarak dekonjeksiyon sonrası artmıştır. Bu bölgelerin alt konka ile ilişkisi bu nedenle yadsınamaz bir gerçek olarak durmaktadır. O halde alt konkaların dekonjeksiyon cevaplarını gerek kesitsel alanda genişleme, gerekse hacimde artma yönünden bu değerlerle incelemek gereklidir.

Çalışmamızda kadın ve erkek grupları arasında fark, tüm veriler içinde sadece MCA1 ve Vol1 için bulunmuştur. Nazal valvin genişliği ve hacminin cinsiyetten etkilendiği görülmektedir. Ancak cinsiyetler arası diğer demografik değerler incelendiğinde esas farkın vücut kitle indeksinden kaynaklandığı görülebilir. Çalışma grubumuzu oluşturan olgulardan kadın olanlar erkeklere göre daha düşük VKİ'ne sahip olarak bulunmuştur. Nitekim cinsiyetten bağımsız olarak yapılan gruplamalarda kadınların daha fazla bulunduğu VKİ 15-20 arası olan grupta, diğer yüksek VKİ gruplarına göre yine daha düşük MCA1 ve Vol1 değerlerine ulaşılmıştır. Bu nedenle normal değerler gözönüne alınırken olguların VKİ'ne bakılması da büyük önem taşımaktadır.

Çalışmamızda ARM ölçümleri öncesi anterior rinoskopi ile nazal siklus değerlendirilmesi

yapılmamıştır. Tüm olgular rastgele o andaki burun kavitelelerinin durumlarından bağımsız olarak ölçüme alınmıştır. Dekonjeksiyon öncesi elde edilen bu veriler sonradan incelendiğinde olguların %87'sinde (86 olgu) MCA2 ve Vol2 değerleri için bir taraf burun kavitesinin diğerinden daha düşük değerlere sahip olduğu bulunmuştur. Bu, nazal siklusun varlığı olarak değerlendirilebilir. Huang ve ark.¹¹ 10'ar dakikalık aralıklarla yaptıkları ARM ölçümleri ile normal ve allerjik rinitli kişilerde nazal açıklıkta spontanöz değişiklikleri göstermişler ve bu etkinin dekonjestan ilaç kullanımı ile ortadan kalktığını saptamışlardır. Bizim çalışmamızda nazal siklusun burundaki dekonjeksiyon etkisinin araştırılması amacıyla da NSdekon ve NSkon grupları oluşturulmuştur. Dekonjeksiyon sonrası sağ veya sol burun kavitelelerinin MCA2 ve Vol2 değerleri arasında istatistiksel fark olmaması, konkaların ilaçla dekonjeksiyondan eşit etkilendiğini göstermektedir. Dekonjeksiyon sonrası elde edilen bu veriler ile NSdekon değerlerinin istatistiksel farksızlığı da ilaçla dekonjeksiyonun nazal siklus dekonjeksiyonuna eşit olacak şekilde maksimum olduğunu göstermektedir. Nitekim Flanagan ve Eccles¹² de kendi çalışmaları ile aynı sonuca ulaşmışlardır.

Çalışma sırasında ARM uygulamasının standartlara uygun ve doğru sonuçlar verebilecek şekilde gerçekleşmesi için ARM Standardizasyon Komitesi'nin önerilerine sıkı sıkıya uyuldu. ARM öncesi başlatma prosedürü ve standart burunda kalibrasyon işleminin gerçekleştirilmesi, ARM'nin gerçekleştirildiği ortamın ısı, nem ve gürültü düzeylerine dikkat edilmesi, tekrarlanan ölçümlerde kullanılan prob uçlarının aynı boyda seçilmesi, olguların ölçüm öncesi dinlendirilmesi, dekonjeksiyonun standart şekilde uygulanması gibi teknik detaylar verilerin güvenilirliğini sağladı. Örneğin sağ ve sol burun kavitelelerinden elde edilen veriler birbirlerinden farksız olarak saptanmıştır. Dekonjeksiyondan etkilenmemesi gereken dekonjeksiyon uygulaması sonrası MCA1 ve Vol1 değerleri sabit kalmış ama MCA2 ve Vol2'deki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Yine NSdekon değerleri dekonjeksiyon sonrası değerlerinden farksız olarak bulunmuştur. tVol değerleri sağ ve sol burunlar için şartıcı bir şekilde aynı saptanmıştır. Bu nedenle tüm ARM çalışmalarında bu teknik standardizasyon kurallarına uyulmasını öneriyoruz.

Sonuç olarak; bu çalışmada sunulan, tamamen standardizasyon önerileri doğrultusunda ortaya konulan, normal burunlara ait ARM verilerinin, patolojik durumlarda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılabilecek doğru bir referans oluşturabileceği akılda tutulmalıdır. ARM



uygulamalarında cihazın teknik sınırlarının bilinmesi de önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen F. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol* 1989;66:295-303. (PMID: 2917933)
2. Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry recommendations for technical specifications and standart operating procedures. *Rhinol Suppl* 2000;16:3-17. (PMID: 11225287)
3. Miman MC. Akustik Rinometri: kullanımı, endikasyonları, sınırları. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi* 2001;8(5):416-23.
4. Çakmak Ö, Özlüoğlu L, Çelik H. Akustik Rinometri çalışma ilkeleri; hata kaynakları ve bazı öneriler. *KBB ve BBC Dergisi* 2002;10:16-9.
5. Cakmak O, Celik H, Ergin T, Sennaroglu L. Accuracy of acoustic rhinometry measurements. *Laryngoscope* 2001;111:587-94. (PMID: 11359125)
6. Celik H, Cankurtaran M, Cakmak O. Acoustic rhinometry measurements in stepped-tube models of the nasal cavity. *Phys Med Biol* 2004;49:371-86. (PMID: 15012007)
7. Anadolu Y, Özgürsoy OB, Tatlıpınar AU. Alt konka hipertrofinde radyofrekans ile konka redüksiyonu. *KBB ve BBC Dergisi* 2001;9:129-33.
8. Tatlıpınar AU, Keser R, Anadolu Y. Septum deviasyonlarında preoperatif-postoperatif dönemde akustik rinometrik değerlendirme. *KBB ve BBC Dergisi* 2001;9:68-73.
9. Özdek A, Övet G, Bayız Ü, Kılıç R, Tarhan E, Göçmen H, Samim E. Topikal imidazolin türevleri ve oral psödoefedrinin dekonjastan etkilerinin sağlıklı kişilerde akustik rinometri ile değerlendirilmesi. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 2003;41(1):20-24.
10. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Evaluation (NOSE) Scale. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:157-63. (PMID: 14990910)
11. Huang ZL, Ong KL, Goh SY, Liew HL, Yeoh KH, Wand DY. Assessment of nasal cycle by acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128:510-6. (PMID: 12707653)
12. Flanagan P, Eccles R. Physiological versus pharmacological decongestion of the nose in healthy human subjects. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1998;118:110-3. (PMID: 9504174)