

# Burun Genişletici Bantların Etkinliği

## THE EFFICACY OF NASAL DILATOR STRIPS

Dr. M. Timur AKÇAM,<sup>a</sup> Dr. Deniz DEMİR,<sup>a</sup> Dr. Ömer KARAKOÇ,<sup>a</sup>  
Dr. Serdar KARAHATAY,<sup>a</sup> Dr. Fuat TOSUN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Kulak Burun Boğaz Hastalıkları AD, GATA, ANKARA

### Özet

**Amaç:** Nazal valv bölgesinin alanını ve hacmini artırarak nazal rezistansı azalttığı bilinen burun genişletici bantların, zaman içerisinde etkilerinde bir değişiklik olup olmadığını araştırmak.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, burun tıkanıklığı şikayeti bulunmayan 20 olgu katılmıştır. Olguların nazal hava yolu, burun genişletici bant uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra akustik rinometri ile değerlendirilmiştir. Burun genişletici bant uygulandıktan sonra ilk ölçüm saat 08.00'de yapılarak gün içerisinde 2 saat ara ile saat 16.00'ya kadar tekrarlanmıştır. Standart rinogramda belirtilen arakesitsel alanlar (CSA)'dan CSA1 ve CSA2 kaydedildi. Nostrilden itibaren ilk 4 cm.lik nazal hava yolunun hacmi 2 eşit bölüme ayrılarak hesaplandı ve V1, V2 olarak adlandırıldı. Ardışık ölçüm sonuçları "Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi" testi ile karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Burun genişletici bantların yapıştırılmasını takiben yapılan ilk ölçümlerde, bazal değerlere göre CSA1'de ve V1'de anlamlı bir artış meydana gelmiştir [sırasıyla (sağ F= 11.293; p= 0.003, sol f= 72.655; p< 0.001), (sağ F= 16.124; p= 0.001, sol F= 29.697; p< 0.001)]. CSA2 ve V2 değerlerinde ise burun genişletici bantların takılmasını takiben anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir (p> 0.05). Burun genişletici bantlar CSA1 değerinde; sağ tarafta ortalama  $0.14 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ , sol tarafta  $0.23 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ , V1'de ise sağ tarafta  $0.11 \pm 0.12 \text{ cm}^3$ , sol tarafta  $0.14 \pm 0.13 \text{ cm}^3$  artış sağlamıştır. Bant yapıştırıldıktan hemen sonra yapılan ölçümler ile gün içinde yapılan ardışık ölçümler arasında, her iki nazal hava yolunda, hiçbir parametrede, anlamlı bir değişim saptanmamıştır (p> 0.05).

**Sonuç:** Burun genişletici bantların nazal valv alanını ve burun ön bölümünün hacmini önemli ölçüde arttırdığı ve bu etkilerinin en az 8 saat boyunca devam ettiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Nazal valv, burun genişletici bant

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2006, 26:37-42

### Abstract

**Objective:** To investigate whether any temporary change occurs in the efficacy of nasal dilator strips known to lower the nasal resistance by increasing the area and volume of nasal valve.

**Material and Methods:** Twenty cases without nasal obstruction complaint were enrolled in the study. Nasal airways of the cases were evaluated by acoustic rhinometry, before and after application of the nasal dilator strips. The first measurement was performed at 08.00 AM immediately after the application and consecutive tests were repeated in the same day with an interval of 2 hours until 16.00 PM. Cross-sectional areas (CSA) CSA1 and CSA2 that are shown in the standard rhinogram were noted. Volume of the first 4 cm of the nasal airway behind the nostril dividing into 2 equal parts were calculated and named as V1 and V2. The results of consecutive tests were compared with "variant analysis in repeated measurements".

**Results:** The measurements of CSA1 and V1 after the application of nasal dilator strips significantly increased compared to basal levels. [Respectively (right F= 11.293; p= 0.003, left F= 72.655; p< 0.001), (right F= 16.124, p= 0.001, sol F= 29.697; p< 0.001)]. In CSA2 and V2 parameters, no significant changes were shown after the application of nasal dilator strips (p> 0.05). The nasal dilator strips led to a mean increase of  $0.14 \pm 0.19 \text{ cm}^2$  in the CSA1 on the right side and  $0.23 \pm 0.13 \text{ cm}^2$  on the left side. By application of these strips, V1 values also increased  $0.11 \pm 0.12 \text{ cm}^3$  on the right side and  $0.14 \pm 0.13 \text{ cm}^3$  on the left side. No significant differences were present between the consecutive tests in any of the parameters of the nasal airways throughout the day after the application of dilators (p> 0.05).

**Conclusion:** Nasal dilator strips enlarged the nasal valve cross sectional area and also enhanced the volume at the anterior nasal passage significantly and maintained this effect for at least 8 hours.

**Key Words** Nasal cavity, reagent strips

Üst lateral kartilajların kaudal ucu ile nazal septum arasında kalan bölümün oluşturduğu nazal valv bölgesi, hava yolunun en dar

bölümüdür. Hava yolunun en dar bölümü olduğundan nazal respiratuar direncin en büyük kısmı da bu bölgeye aittir. Burun genişletici bantlar son zamanlarda nazal rezistansı azaltmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Yapışıcı bir bantla kaplı olduklarından uygun ve doğru bir şekilde burun dorsum cildine yapıştırıldığında, bandın içindeki elastik şeridin geri çekilme kuvveti ile burun cildini, dolayısıyla nazal valvin lateral

Geliş Tarihi/Received: 08.03.2005

Kabul Tarihi/Accepted: 03.10.2005

**Yazışma Adresi/Correspondence:** Dr. M. Timur AKÇAM  
GATA, Kulak Burun Boğaz AD,  
06018, Etlik, ANKARA  
takcam@gata.edu.tr

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2006, 26

37

duvarını kaldırmış ve nazal valv alanını genişletmiş olurlar. Burun genişletici bantlar, direkt olarak nazal kartilajlar üzerine etki eder ve bu kartilajları laterale doğru çekerek nazal valvin alar bölümünü açar. Ayrıca, burun kanatlarını kuvvetlendirir.

'Poiseuille' kanununa göre direnç, lümen yarıçapının 4. kuvveti ile ters orantılıdır. Ayrıca, havanın hızı dar bir bölümden geçerken artış gösterir ve nispeten negatif bir basınç oluşmasına sebep olur (Bernoulli prensibi). Dolayısıyla, nazal valv bölgesinden geçen havanın hızı arttıkça oluşan negatif basınç, bir noktadan sonra burun lateral duvarlarının içeri doğru çökmesine sebep olur. Bu sebeple, nazal valv bölgesinin alanını ve burun lateral duvarlarının dayanıklılığını arttırmaya yönelik girişimler, burun solunumunun rahatlamasına yardımcı olur.

Burun genişletici bantlar hafif, güvenli ve kolay kullanılabilir olmaları nedenleriyle çeşitli endikasyonlarda kullanılmaktadır. Nazal septum eğriliğinde, alar kartilaj kollapsında, alerjik, viral, gebelikle ilişkili nazal konjesyon gibi burun tıkanıklığına sebep olan durumlarda uyku kalitesinin artırılması ve horlamanın azaltılması amacıyla kullanılabilir. <sup>1-4</sup> Burun genişletici bantların etkileri, çeşitli çalışmalarda araştırılmış olmasına karşın, bu bantların etkilerini devam ettirme süreleri tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı, burun genişletici bantların zaman içerisinde etkilerinde bir değişiklik olup olmadığını araştırmaktır.

### Gereç ve Yöntemler

Çalışmaya, burun tıkanıklığı semptomları bulunmayan, yaşları 20 ile 30 arasında değişen (ortalama  $22.5 \pm 2.28$ ), 20 gönüllü erkek katıldı. Olgulara çalışma hakkında bilgi verilerek onayları alındı ve birer form doldurtularak tıbbi hikayeleri belirlendi ve nazal muayene yapıldı. Tıbbi hikayesinde ve fizik muayenesinde aşağıdaki durumlardan en az birisi saptananlar, çalışma dışında bırakıldı: Burun tıkanıklığı şikayeti, devamlı nazal dekonjestan kullanımı, kronik akciğer hastalığı, obstrüktif uyku apnesi, haftada 1'den sık horlama, septum deviasyonu, konka hipertrofisi, nazal mukozal hastalık.



**Resim 1.** Burun genişletici bantların burun sırtına yerleştirilmesi.

Çalışmaya alınan olgulara, burun genişletici bant kullanılmadan önce akustik rinometri ile nazal hava yolu ölçümü yapıldı. Saat 08.00'de olgulara burun genişletici bant uygulandı. Üç boy olarak üretilmekte olan 'Easy Breathing™ Sport strips' (Corbett Lair Inc. Portland, OR USA) burun genişletici bantlardan, ortalama boyuta sahip burunlar için önerilmekte olan orta boy bantlar kullanıldı. Cilt, alkol ile temizlendikten sonra kuruması için beklendi. Burun genişletici bantların kanatlarının orta bölümü üst alar kıvrımının süperioruna yerleştirilerek üretici firma tarafından tavsiye edildiği şekilde burun sırtına yapıştırıldı (Resim 1). Bant yapıştırıldıktan hemen sonra ve bunu takip eden her 2 saatte 1, saat 16.00'ya kadar ölçümler tekrarlandı.

Akustik rinometri testlerinde 'Eccovision' akustik rinometri cihazı (Hood Laboratories, Inc. Pembroke, MA USA) kullanıldı. Teste başlamadan önce üretici tarafından önerilen şekilde cihazın kalibrasyonu yapıldı. Hastaya yapılacak test hak-



**Resim 2.** Nazal hava yolunun değerlendirilmesi için akustik rinometri ile muayene.

kında bilgi verildikten sonra, yüzü karşıya bakacak şekilde dik pozisyonda oturtuldu. Hastaların test esnasında hareket etmemeleri, yutkunmamaları ve nefeslerinin yarısını verdikten sonra nefeslerini tutmaları istendi. Her bir burun deliği için uygun burun adaptörü seçilerek, burun adaptörünün iç kısmına kaçmamasına dikkat edecek şekilde kenarlarına az miktarda jel sürüldü. Dalga tüpü ucunda adaptör takılı bir biçimde, tüpün eksenini burun dorsumuna paralel ve alt ucu septuma temas edecek şekilde yerleştirildi (Resim 2). Burun adaptörünün yerleştirilmesi esnasında nazal valv bölgesinin anatomik yapısının bozulmamasına özellikle dikkat edildi. Tekrarlanabilir 4 grafik elde edildiği

taktirde sonuç uygun kabul edilerek kaydedildi. Çalışmaya katılan 20 hastanın her bir burun boşluğunun ayrı ayrı ölçümleri yapıldı.

Bu çalışmada, standart rinogramda belirtilen arakesitsel alanlar (CSA)'dan CSA1 ve CSA2 kaydedildi. Hacim ölçümlerinde nostrilden itibaren ilk 2 cm'nin hacmi ve burun boşluğunun 2-4 cm arasında kalan bölümünün hacmi hesaplanarak, sırasıyla V1 ve V2 olarak adlandırıldı.

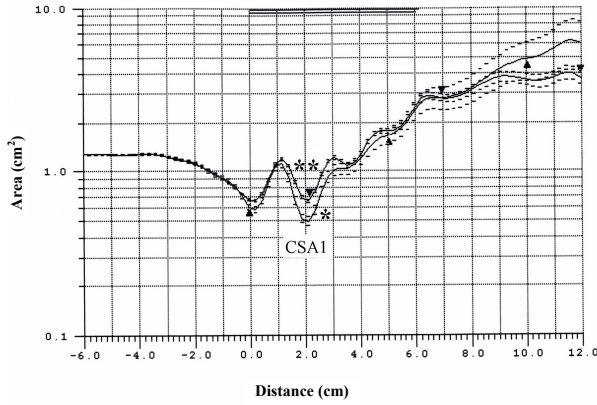
İstatistiksel analizler için, SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler için ortalama  $\pm$  standart sapma (SD) hesaplandı. Değişik zamanlarda elde edilen parametre ölçümleri arası farklılıklar Tekrarlı ölçümlerde varyans analiz testi ile araştırıldı. Yanılma düzeyi olarak 0.05 değeri seçildi.

### Bulgular

Burun genişletici bantlar takılmadan önce ve bu bantların takılmasını takiben akustik rinometri ölçümlerinde elde edilen parametrelerin sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Akustik rinometri ile burun genişletici bant kullanılmadan önce 20 olgunun nazal hava yolunun sağ tarafında CSA1  $0.72 \pm 0.37 \text{ cm}^2$ , CSA2  $1.64 \pm 0.79 \text{ cm}^2$ , V1  $1.85 \pm 0.33 \text{ cm}^3$  ve V2  $2.11 \pm 0.85 \text{ cm}^3$ ; sol tarafında ise CSA1  $0.69 \pm 0.17 \text{ cm}^2$ , CSA2  $1.75 \pm 0.71 \text{ cm}^2$ , V1  $1.78 \pm 0.34 \text{ cm}^3$  ve V2  $2.61 \pm 0.98 \text{ cm}^3$  olarak tespit edilmiştir. Burun genişletici bantların yapıştırılmasını takiben yapılan ilk ölçümlerde CSA1'de anlamlı

**Tablo 1.** Burun genişletici bantlar kullanılmadan önce (bazal) ve kullanılması takiben akustik rinometri ölçümlerinde elde edilen sonuçlar (ortalama  $\pm$  SD).

		CSA 1	V1	CSA 2	V2
Sağ	Bazal	$0.72 \pm 0.37$	$1.85 \pm 0.33$	$1.64 \pm 0.79$	$2.11 \pm 0.85$
	Saat 08.00	$0.86 \pm 0.35$	$1.96 \pm 0.34$	$1.42 \pm 0.64$	$2.18 \pm 0.86$
	Saat 10.00	$0.84 \pm 0.30$	$1.93 \pm 0.35$	$1.29 \pm 0.55$	$2.17 \pm 0.75$
	Saat 12.00	$0.85 \pm 0.31$	$1.92 \pm 0.38$	$1.42 \pm 0.64$	$2.33 \pm 0.91$
	Saat 14.00	$0.88 \pm 0.30$	$1.96 \pm 0.35$	$1.57 \pm 0.67$	$2.32 \pm 0.82$
	Saat 16.00	$0.84 \pm 0.29$	$1.95 \pm 0.37$	$1.44 \pm 0.63$	$2.29 \pm 0.85$
Sol	Bazal	$0.69 \pm 0.17$	$1.78 \pm 0.34$	$1.75 \pm 0.71$	$2.61 \pm 0.98$
	Saat 08.00	$0.93 \pm 0.26$	$1.92 \pm 0.30$	$1.96 \pm 0.83$	$2.80 \pm 0.95$
	Saat 10.00	$0.92 \pm 0.21$	$1.91 \pm 0.32$	$1.76 \pm 0.55$	$2.65 \pm 0.81$
	Saat 12.00	$0.90 \pm 0.26$	$1.95 \pm 0.33$	$1.69 \pm 0.84$	$2.61 \pm 0.85$
	Saat 14.00	$0.94 \pm 0.23$	$2.00 \pm 0.31$	$1.73 \pm 1.03$	$2.64 \pm 1.11$
	Saat 16.00	$0.91 \pm 0.25$	$1.97 \pm 0.39$	$1.61 \pm 0.69$	$2.68 \pm 1.03$



**Şekil 1.** Burun genişletici bant uygulamasından önce ve sonra bir olguda akustik rinometri ile elde edilen akustik rinometri grafiği.

\*Bant yapıştırılmadan önce,

\*\*Bant yapıştırıldıktan sonra.

bir artış meydana gelmiş olup (sağ  $F= 11.293$ ;  $p= 0.003$ , sol  $F= 72.655$ ;  $p< 0.001$ ), CSA1 sağda  $0.86 \pm 0.35 \text{ cm}^2$ , solda  $0.93 \pm 0.26 \text{ cm}^2$ 'dir (Şekil 1). Burun nostrilinden itibaren 2 cm'lik bölümün hacmini ifade eden V1 değerleri ise sağda  $1.96 \pm 0.34$

$\text{cm}^3$ , solda  $1.92 \pm 0.30 \text{ cm}^3$  bulunmuştur; bu artış bazal V1 değerlerine göre anlamlı farklılık göstermektedir (sağ  $F= 16.124$ ;  $p= 0.001$ , sol  $F= 29.697$ ;  $p< 0.001$ ). CSA2 ve V2 değerlerinde ise burun genişletici bantların takılmasını takiben anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir. Bant kullanılmadan önce ve kullanılmasını takiben yapılan ölçümlerde elde edilen ortalama değerlerin istatistiksel karşılaştırma sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Burun genişletici bantlar CSA1 değerinde sağ tarafta ortalama  $0.14 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ , sol tarafta  $0.23 \pm 0.13 \text{ cm}^2$ , V1'de ise sağ tarafta  $0.11 \pm 0.12 \text{ cm}^3$ , sol tarafta  $0.14 \pm 0.13 \text{ cm}^3$  artış sağlamıştır.

Bant yapıştırıldıktan hemen sonra yapılan ölçümler ile gün içinde yapılan ardışık ölçümler arasında her iki nazal hava yolunda hiçbir parametrede anlamlı bir değişim saptanmamıştır ( $p> 0.05$ ) (Tablo 3). Saat 08.00'de yapılan ilk ölçümler ile saat 16.00'da yapılan son ölçümler arasında da anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ( $p> 0.05$ ).

**Tablo 2.** Burun genişletici bantlar kullanılmadan önce ve kullanıldıktan hemen sonra elde edilen ortalama değerlerin istatistiksel karşılaştırma sonuçları.

	Sağ		Sol	
	F	p	F	p
CSA1	11.293	0.003	72.655	$p< 0.001$
V1	16.124	0.001	29.697	$p< 0.001$
CSA2	1.909	0.183	$F< 0.001$	0.993
V2	0.491	0.492	0.242	0.628

**Tablo 3.** Burun genişletici bantların kullanılmasını takiben yapılan ardışık ölçüm sonuçlarının istatistiksel karşılaştırma sonuçları.

Sağ	Sol	CSA1		V1		CSA2		V2	
		F	p	F	p	F	p	F	p
Sağ	08-10	0.134	0.718	0.607	0.445	0.001	0.970	0.147	0.705
	10-12	0.202	0.658	0.086	0.773	2.263	0.149	1.3515	0.192
	12-14	0.071	0.792	0.799	0.382	0.615	0.443	0.024	0.880
	14-16	0.954	0.341	0.022	0.884	0.427	0.521	0.022	0.885
Sol	08-10	0.038	0.848	0.366	0.553	3.304	0.085	0.871	0.362
	10-12	0.075	0.787	1.831	0.342	0.503	0.487	0.004	0.952
	12-14	0.820	0.376	0.478	0.498	0.008	0.931	0.047	0.831
	14-16	0.997	0.331	0.198	0.662	0.237	0.632	0.029	0.866

## Tartışma

Solunum yolu direncinin yaklaşık %50'sini nazal direnç oluşturmaktadır.<sup>5</sup> Nazal valv bölgesi ise hava akımının geçişini sınırlayan, nazal direncin oluşumunda önemli rolü olan, burunun en dar bölgelerinden biridir. Nazal valvın sınırlarını lateralde üst lateral kartilajın kaudal ucu, medialde septum, ventralde piriform aperturanın inferior kenarı oluşturmaktadır. Bu bölgede daralmaya sebep olacak anatomik ve fizyolojik değişiklikler direncin artmasına, dolayısıyla solunum zorluğuna yol açmaktadır. Nazal valv bölgesini genişletmek ve nazal valv bölgesini oluşturan yapıların desteğini arttırmak için birçok cerrahi teknik uygulanmaktadır.<sup>6-11</sup> Bu cerrahi girişimlerin yanı sıra son zamanlarda aynı amaçla burun genişletici bantlar da sık olarak kullanılmaktadır.

Burun genişletici bantların, nazal valv alanında ve burun ön bölümünün hacminde artışa sebep oldukları çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bantların kullanımı sonrası nazal valv alanındaki artış literatürde %9-43 arasında değişiklik göstermektedir.<sup>1,2,12,13</sup> Bu çalışmaya katılan olgularda ise nazal valv bölgesinin alanında sağ tarafta ortalama  $0.14 \pm 0.19 \text{ cm}^2$ , sol tarafta  $0.23 \pm 0.13 \text{ cm}^2$  artış saptanmıştır. Tüm çalışmalarda, burun genişletici bantların kullanılmasını takiben nazal valv bölgesinde bir genişleme belirtilmesine karşın bu etkinin ne kadar devam ettiği belirtilmemektedir. Amis ve ark. bunu 5 olguda saatlik ölçümlerle araştırmış ve burun genişletici bantların etkinliğinin 8 saat boyunca devam ettiğini görmüşlerdir.<sup>14</sup> Çalışmamızda da burun genişletici bantların uygulanmasını takiben 2 saat arayla yapılan akustik rinometri ölçümlerinde, her iki nazal hava yolunda, hiçbir parametrede, zaman içerisinde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmemiştir. Burun genişletici bantlar ilk takıldıkları sıradaki etkilerini 8 saat boyunca devam ettirmişlerdir.

Burun genişletici bantların burun solunumu ile egzersiz esnasında, sporcuların ventilasyon kapasitelerini arttırdığı ve hissedilen solunum eforu büyüklüğünü azalttığı bilinmektedir.<sup>15</sup> Ayrıca burun genişletici bantlar ile nazal hava yolunun mekanik olarak genişletilmesinin obstrüktif uyku apneli hastalarda horlama ses şiddetini, uykuda tıkanma

durumunun sıklığını ve ciddiyetini azalttığı gösterilmiştir.<sup>16</sup> Petruson ve ark. da devamlı horlama şikayeti olan hastaların mekanik olarak nazal hava yolu genişletildiğinde bu şikayetlerin %75 oranında azaldığını bildirmektedir.<sup>17</sup> Hoffstein ve ark. ise burun genişletici bantların kullanılmasının horlama süresinin oranını %64'ten %33'e indirdiğini saptamışlardır.<sup>18</sup> Todorova ve ark. ise orta derecede horlama şikayeti olan 30 kişide burun genişletici bant etkinliğini araştırmış ve uykunun 1. ve 2. fazında maksimum horlama yoğunluğunun azaldığını, özellikle ikinci kullanımda azalmanın daha fazla olduğunu, hastaların gece boyunca daha kolay nefes alabildiklerini, uyku kalitelerinin arttığını ve sabah daha sağlıklı kalktıklarını sübjektif olarak görmüşlerdir.<sup>3</sup> Etkinliklerini en az 8 saat koruduklarını saptadığımız burun genişletici bantları, özellikle horlamanın azaltılmasında bütün bir gece boyunca kullanılabilir.

Sonuç olarak, burun genişletici bantların nazal valv alanını ve burun ön bölümünün hacmini önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. Yapılan çalışmada, burun genişletici bantların yukarıda bahsedilen etkilerinin en az 8 saat boyunca devam ettiği görülmüştür. Bu nedenle burun tıkanıklığı şikayetinin nazal valv yetersizliğine bağlı olduğu düşünülen hastalarda, cerrahi girişimde bulunulmadan önce tanıyı doğrulamak ve hastanın tedaviden göreceği faydayı tahmin etmek için bir süre burun genişletici bant kullanımı önerilebilir. Ayrıca burun solunumunu zorlaştıran bazı anatomik ve fizyolojik durumlarda cerrahi ve medikal tedavilere alternatif olarak da kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope* 1997;107:1235-8.
2. Roithmann R, Chapnik J, Cole P, Szalai J, Zamel N. Role of the external nasal dilator in the management of nasal obstruction. *Laryngoscope* 1998;108:712-5.
3. Todorova A, Schellenberg R, Hofmann HC, Dimpfel W. Effect of the external nasal dilator Breathe Right on snoring. *Eur J Med Res* 1998;3:367-79.
4. Turnbull GL, Rundell OH, Rayburn WF, Jones RK, Pearman CS. Managing pregnancy-related nocturnal nasal congestion. The external nasal dilator. *J Reprod Med* 1996;41:897-902.

5. Tarabichi M, Fanous N. Finite element analysis of airflow in the nasal valve. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:638-42.
6. Akcam T, Friedman O, Cook TA. The effect on snoring of structural nasal valve dilatation with a butterfly graft. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:1313-8.
7. Friedman M, Ibrahim H, Syed Z. Nasal valve suspension: An improved, simplified technique for nasal valve collapse. *Laryngoscope* 2003;113:381-5.
8. Ozturan O, Miman MC, Kizilay A. Bending of the upper lateral cartilages for nasal valve collapse. *Arch Facial Plast Surg* 2002;4:258-61.
9. Paniello RC. Nasal valve suspension. An effective treatment for nasal valve collapse. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;122:1342-6.
10. Park SS. The flaring suture to augment the repair of the dysfunctional nasal valve. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:1120-2.
11. Sheen JH. Spreader graft: A method of reconstructing the roof of the middle nasal vault following rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1984;73:230-9.
12. Gosepath J, Mann WJ, Amedee RG. Effects of the Breathe Right nasal strips on nasal ventilation. *Am J Rhinol* 1997;11:399-402.
13. Portugal LG, Mehta RH, Smith BE, Sabnani JB, Matava MJ. Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. *Am J Rhinol* 1997;11:393-7.
14. Amis TC, Kirkness JP, di Somma E, Wheatley JR. Nasal vestibule wall elasticity: Interactions with a nasal dilator strip. *J Appl Physiol* 1999;86:1638-43.
15. Tong TK, Fu FH, Chow BC. Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J Sports Med Phys Fitness* 2001;41:470-8.
16. Hoiijer U, Ejnell H, Hedner J, Petruson B, Eng LB. The effects of nasal dilation on snoring and obstructive sleep apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;118:281-4.
17. Petruson B. Snoring can be reduced when the nasal airflow is increased by the nasal dilator Nozovent. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:462-4.
18. Hoffstein V, Mateika S, Metes A. Effect of nasal dilation on snoring and apneas during different stages of sleep. *Sleep* 1993;16:360-5.