

## Sigara İçen ve İçmeyen Hastalarda Desfluran ve Sevofluranın Solunum Mekaniklerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Ali EKŞİ\*, F. Emre ÜSTÜN\*\*, Sezgin BİLGİN\*\*\*, İ. Serhat KOCAMANOĞLU\*\*\*\*, Elif BENGİ ŞENER\*\*\*\*, Binnur SARIHASAN\*\*

- ✓ Bu çalışmada desfluran ve sevofluranın solunum mekaniklerine etkilerini, sigara içen ve içmeyen hasta gruplarında değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmamıza 30-55 yaş arası, ASA I-II, akciğer hastalığı olmayan 100 hasta alındı. Sigara içen ve içmeyen gruplarda hastaların yarısında desfluran diğer yarısında sevofluran kullanılarak 25'er kişilik 4 grup oluşturuldu. Standart induksiyon sonrası idamede O<sub>2</sub>/kuru hava karışımı içinde %6 desfluran veya %2 sevofluran uygulandı. Hastaların dinamik kompliyans (DK), hava yolu direnci (HYD cmH<sub>2</sub>O/L/sn) ve tepe hava yolu basıncı değerleri induksiyon sonrası, entübasyondan sonraki 5., 25. dakikalar ve cerrahi sonunda kaydedildi. Gruplar arasında demografik ve hemodinamik parametreler yönünden fark bulunmadı. Desfluran grubunda sigara içmeyenlerde entübasyon sonrası 5. dk da HYD (7.36±1.18.) induksiyon dönemine (6.56±1.08) göre yüksekken (p<0.01), 25.dk değeri (6.36±1.35) başlangıç değerinden farksızdı. Sigara içenlerdeyse 5. dakika ve 25. dakika değerleri başlangıca göre yüksekti (sırasıyla p<0.001, p<0.01). Sigara içmeyenlerde HYD 5 ve 25. dakikalarda içenlere göre düşüktü (p<0.001). Sevofluran grubunda sigara içen ve içmeyenlerde 5. ve 25. dakikalarda HYD induksiyon öncesine göre düşüktü (p<0.001). Sigara içen ve içmeyen grup arasında fark yoktu. Sevofluran ve desfluran grupları karşılaştırmasında; bazal değerler hariç tüm ölçüm dönemlerinde, desfluran grubunda HYD daha yüksekti. Kompliyans ve tepe basıncı değişimleri HYD'deki değişimlerle uyumluydu. Literatürde iki ajanın karşılaştırılmış üç çalışmanın ikisinde sevofluranın yanıtları baskılamada üstün olduğu, birinde fark olmadığı bildirilmiştir. Sigara içiminin etkisi araştırılmamıştır. Çalışmamızda sadece iki inhalasyon ajanını karşılaştırdığımızda, entübasyona bronkokonstrüktör yanıtlar desfluran grubunda daha şiddetliydi. Sevofluran grubunda sigara içen ve içmeyenler arasında fark bulunmazken, desfluran grubunda sigara içenlerdeki yanıtlar daha fazla idi. Sonuçta, sigara içen ve bronşiyal hiperaktivitesi olan hastalarda sevofluranın desflurana tercih edilebileceği kanısına varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Desfluran, sevofluran, solunum mekanikleri

- ✓ **The Comparison of Effects of Sevoflurane and Desflurane on Respiratory Mechanics in Smokers and Nonsmokers**  
In our research we aimed to evaluate effects of sevoflurane and desflurane on respiratory mechanics in smokers and nonsmokers.

\*Uzm.Dr., Vezirköprü Devlet Hastanesi, VEZİRKÖPRÜ

\*\*Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

\*\*\*Uzm.Dr., Havza Devlet Hastanesi, HAVZA

\*\*\*\*Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

100 patients who were with an age between 30 and 55 years, in ASA I-II risk group and who does not have any pulmonary diseases were participated. With using Sevoflurane and desflurane randomly in smokers and nonsmokers patient groups, 4 patient groups that each has 25 patients were constituted. After a standart anesthetic induction, desflurane of %6 and sevoflurane of %2 in O<sub>2</sub>/dry air of %50 applied for maintenance. Dynamic compliance, airway resistance and peak airway pressure of patients were recorded after induction (ind.), in the 5th (ent.5) and 25th (ent.25) after intubation.

Demographic characteristics between patient groups did not differ significantly. In nonsmokers in desflurane group, airway resistance values in ent.25 (6.36±1.35) were not different than baseline value, whereas airway resistance in ent.5 (7.36±1.18.) were greater than ind. period (6.56±1.08; p<0.01). In smokers, either 5th or 25th minute values were greater than baseline value (p<0.001, p<0.01, respectively). Airway resistance (in ent.5 and ent.25) of smokers in desflurane group were greater than nonsmokers (p<0.001). In the sevoflurane group the airway resistance values at the 5th. and 25th. minutes were either in the smokers or nonsmokers lower than the baseline values (p<0.001). Values between smokers and nonsmokers did not differ from each other. Airway resistance in desflurane group were greater and compliance in desflurane group were lower than in sevoflurane group in all measurement periods except for baseline values. The changes in Dynamic compliance and peak airway pressure were compatible with the changes in the airway resistance. We found three articles who have compared these two agents, and in two of them it is reported that sevoflurane is better than desflurane in supressing the airway responses, in the other one it was not found any difference. The effects of smoking is not studied.

We found that bronchoconstriction responses to intubation in desflurane group were more severe than the responses in sevoflurane group. The responses in smokers did not differ from nonsmokers in sevoflurane group, whereas these responses in smokers were greater than in nonsmokers in desflurane group. In conclusion we decided that; in patients, who are smokers or have an increased bronchial hiperactivity, it would a better choise to use sevoflurane than desflurane.

**Key words:** Desflurane, sevoflurane, respiratory mechanics

## GİRİŞ

Volatil anestetiklerin bronkodilatör etkilerini araştıran ve entübasyona bronkokonstrüktör yanıtlar üzerindeki etkinliklerini karşılaştıran pek çok klinik çalışma yapılmıştır. Halotan bronkospazmı önleme ve tedavi etmede geleneksel olarak tercih edilen ajan olmuştur da, son çalışmalar sevofluranın hava yolu direncini halotan ve izoflurandan daha fazla azalttığını göstermiştir<sup>(1-3)</sup>. Desfluranın sert ve aşırı keskin kokusu ve hava yolunu irrite edici etkisi nedeniyle indüksiyon ajanı olarak alınımı güçtür<sup>(4)</sup>. Ancak intravenöz indüksiyon sonrasında uygulandığında öksürük, solunum tutma ve laringospazm oluşma riskinin sevoflurandan farksız olduğu gösterilmiştir<sup>(4-6)</sup>. Keza hava yoluna iritan olduğu halde sempatik sistemi uyardığından bronkodilatasyon etkisinin olabileceği düşünülmüştür<sup>(2,7)</sup>.

Desfluranın bronş motor tonusuna etkisi karakterize edilememiştir<sup>(2)</sup>. Bu konuda pek çok hayvan çalışması yapılmışsa da insanlardaki etkisinin araştırıldığı sadece üç klinik çalışma yayınlanmıştır<sup>(2,8,9)</sup>. Bu araştırmaların üçünde de sevofluran ve desfluran karşılaştırılmıştır. Çalışmaların birinde entübasyona yanıtların 1 MAC ile iki ajanda da eşit olduğu<sup>(2)</sup>, diğer iki araştırmada<sup>(8,9)</sup> ise sevofluranın yanıtları basıkıladığı, desfluranın ise etkisiz olduğu bildirilmiştir.

Volatil anestetiklerin bronkokonstrüktör yanıtlara etkisi pulmoner hastalığı olan ve olmayanlarda veya sigara içen ve içmeyen hastalarda da farklı olabilir. Entübasyondan sonra sevofluran ve izofluranın solunum mekaniklerine etkisini pulmoner hastalığı olan ve olmayan hastalarda inceleyen bir klinik çalışmada<sup>(10)</sup> olduğu halde, sigara içen ve içmeyen

hastalarda volatil anestetiklerin etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmadı. Sadece desfluran ve sevofluranın karşılaştırıldığı bir çalışmada sigara içen ve içmeyen, az sayıda hasta içeren alt gruplar sonradan karşılaştırılmıştır<sup>(2)</sup>.

Bu çalışmada desfluran ve sevofluranın solunum mekaniklerine etkileri, hava yolu direnci, tepe hava yolu basıncı ve dinamik kompliyans parametrelerine bakılarak, sigara içen ve içmeyen hastalarda ayrı ayrı değerlendirmek amaçlanmıştır.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurulunun onayı ve hastaların izni alınarak yapıldı. Çalışmaya genel anestezi altında gastrointestinal sistem cerrahisi planlanan 30-55 yaş arası ASA I-II (American Society of Anesthesiologists) risk grubunda olan 100 bronkodilatör hasta alındı. Steroid kullananlar, bronkodilatör ilaç kullananlar, solunum sıkıntısı olanlar, preoperatif arteriyel kan gazı normal sınırlarda olmayanlar, morbid obez hastalar (BM index > 40 kg/m<sup>2</sup>) çalışma dışında tutuldu.

Operasyon öncesi her hastanın detaylı medikal özgeçmiş, yaşı, boyu, kilosu, cinsiyeti ve sigara kullanımı ile ilgili demografik bilgileri ve ASA fiziksel durumları kaydedildi.

Hastalara operasyon öncesi premedikasyon uygulanmadı, operasyon odasına alındıktan sonra el sırtından 20 ya da 22 no.'lu iv kanül ile damar yolu açıldı. Noninvaziv kan basıncı, 5 lead elektrokardiografi, kapnograf, nabız oksimetre ve indüksiyon sonrasında rektal ısı probu yerleştirilerek rutin monitorizasyon uygulandı.

Hastalara damar yolu açıldıktan hemen sonra 0.05 mcg/kg/dk iv remifentanil infüzyonu başlandı. Anestezi indüksiyonu 2-3 mg/kg iv propofol ile gerçekleştirildi. Kas gevşemesi için 0,1 mg/kg veküronyum uygulandı. Entübasyon bütün hastalarda iç çapı 8 mm lik standart endotrakeal tüp ile gerçekleştirildi. Anestezi idamesi %50 O<sub>2</sub>/%50 kuru hava karışımı içinde desfluran veya sevofluran ile sağlandı. Tüm hastalara anestezi süresince 0,05-0.2

mcg/kg/dk dozda sürekli remifentanil infüzyonu uygulandı. Entübasyon sonrası 10 ml/kg tidal volüm ve 10/dk solunum hızı ile mekanik ventilasyona başlandı. Anestezi süresince end-tidal CO<sub>2</sub> 30-35 mmHg arasında tutulacak şekilde frekans ve tidal volüm ayarlandı.

Gastrointestinal sistem cerrahisine alınacak 50 sigara içmeyen ve 50 sigara içen toplam 100 hastaya rastgele seçimle inhalasyon anesteziği olarak desfluran veya sevofluran uygulanarak, Desfluran sigara (-), Desfluran sigara (+), Sevofluran sigara (-) ve Sevofluran sigara (+) olmak üzere 25'er kişilik 4 hasta grubu oluşturuldu. Hasta geliş sırasına göre uygulanacak volatil anestetik randomizasyonu sıralama yöntemi ile sağlandı. Sigara içen ve içmeyen hastalar için ayrı ayrı ardışık sıralamayla hazırlanmış listeler kullanılarak sevofluran veya desfluran seçimi yapıldı.

Desfluran grubundaki hastalara entübasyondan sonra anestezi idamesinde 1 MAC (%6) desfluran (Suprane®, Baxter, İstanbul Türkiye), Sevofluran gruplarına 1 MAC (%2) sevofluran (Sevorane®, Abbott, İstanbul Türkiye) verildi.

Hastaların indüksiyon sonrası (ind.), entübasyonun 5. dakikası (ent.5), entübasyonun 25. dakikasındaki (ent.25), kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, periferik oksijen satürasyonu, rektal vücut sıcaklığı, end-tidal karbondioksit, hava yolu direnci, dinamik kompliyans ve tepe hava yolu basıncı değerleri kaydedildi. Kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, periferik oksijen satürasyonunun preoperatif (preop.) değerleri de ölçüldü. Cerrahi insizyona entübasyonun 5. dakikasında ölçüm yapıldıktan sonra müsaade edildi. Entübasyondan sonra ve 25. dakikada ölçümler yapılırken cerrahi manüpülasyona ara verildi. Bütün hastalarda aynı solunum devresi kullanıldı. Solunum mekaniğine ait veriler (havayolu direnci, dinamik kompliyans ve tepe hava yolu basıncı) Datex Ohmeda Adu tipi anestezi cihazının (Datex, Helsinki, Finlandiya) monitöründen kaydedildi. Cihazda akım ve basınç ölçümleri Y konnektörü ile entübasyon tüpü arasında

bulunan değişken açıklığı olan pnömotakometre (patenti firmaya ait olan D-lite akım ve basınç sensörü) ile yapılmakta ve parametreler M-CAIOV modülü ile hesaplanarak monitörde gösterilmektedir. İndüksiyon sonrası solunum mekaniği değerleri, hastalara anestezi maskesi yüze hiç kaçak olmayacak şekilde oturtularak ölçüldü.

Entübasyondan hemen önce ve entübasyonun 5. dakikası, 25. dakikasındaki ölçümlerden önce periferik sinir stimülatörü kullanılarak kas gevşeticinin etkinliği TOF'da 0 cevap olduğu görülerek onaylandı.

Araştırma öncesinde, "power analizi" ile hava yolu direnci değerinde 1 cmH<sub>2</sub>O/L/sn'den daha büyük bir değişikliği, 1.25 cmH<sub>2</sub>O/L/sn standart sapma ile saptayacak minimum vaka sayısının her grup için 0.05  $\alpha$  ve 0.20  $\beta$  riskleri ile 25 olduğu saptandı. 4 grup için toplam 100 hasta belirlendi. Ölçümle elde edilen verilerin normal dağılıma uyanları gruplar arasında tek yönlü anova testi, eşler arasında Posthoc Tukey testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uymayan veriler ise gruplar arasında Kruskal-Wallis testi, eşler arasında Bonferoni düzeltmeli Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Ölçümle elde edilen verilerin grup içi karşılaştırmalarında normal dağılıma uyanlarda; bağımlı guruplarda T testi, normal dağılıma uymayanlarda ise; Friedman ve Bonferoni düzeltmeli Wilcoxon testi kullanıldı. Sayımla elde edilen verilerin karşılaştırılmasında ki-ka-

re testi kullanıldı. Bonferoni düzeltmeli testlerde p<0,01 diğer testlerde p<0,05 değeri anlamlı kabul edildi. Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak ifade edildi.

## BULGULAR

### Demografik özellikler

Çalışmaya dahil edilen 100 hastanın cinsiyet, yaş, boy, kilo, anestezi süresi, cerrahi süresi, toplam remifentanil tüketimi gibi özellikleri değerlendirildiğinde dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p>0.05) (Tablo I).

Gruplar arası karşılaştırmalarda; kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, vücut sıcaklığı ve periferik oksijen satürasyonu değerleri arasında ölçüm dönemlerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05).

### Dinamik kompliyans değerleri

(ml/cmH<sub>2</sub>O) (TabloII):

**Desfluran grubunda:** Sigara içen ve içmeyenler karşılaştırıldığında indüksiyondan sonra tüm ölçüm dönemlerinde kompliyans sigara içenlerde anlamlı olarak düşük bulundu (p<0.01). Ent.5 döneminde sigara içen ve içmeyen her iki grupta da bir önceki döneme göre anlamlı olarak düşüktü (p<0.01). Ent.25 döneminde sigara içmeyenlerde kompliyans değerleri başlangıca (ind.) göre değişmezken, sigara içenlerde daha düşüktü (p<0.001).

**Sevofluran grubunda:** Sigara içen ve içme-

Tablo I. Olguların Demografik Özellikleri (Ortalama  $\pm$  standart sapma).

	Desfluran		Sevofluran	
	Sigara (-) (n=25)	Sigara (+) (n=25)	Sigara (-) (n=25)	Sigara (+) (n=25)
Cinsiyet (E/K, n/n)	12/13	13/12	11/14	12/13
Yaş (yıl)	48.12 $\pm$ 5.97	45.32 $\pm$ 7.87	46.68 $\pm$ 7.71	44.56 $\pm$ 7.02
Boy (cm)	167.76 $\pm$ 5.75	169.36 $\pm$ 7.82	167.04 $\pm$ 6.36	169.00 $\pm$ 7.22
Kilo (kg)	70.28 $\pm$ 6.62	73.68 $\pm$ 8.08	70.04 $\pm$ 8.19	71.20 $\pm$ 7.46
Anestezi süresi (dk)	98.40 $\pm$ 4.68	98.20 $\pm$ 3.89	97.96 $\pm$ 4.55	99.24 $\pm$ 4.87
Cerrahi süresi (dk)	89.28 $\pm$ 4.95	88.24 $\pm$ 4.13	87.92 $\pm$ 4.24	89.52 $\pm$ 5.33
Remifentanil tüketimi (mcg)	627.20 $\pm$ 34.52	627.80 $\pm$ 36.48	636.20 $\pm$ 30.73	625.60 $\pm$ 33.58

**Tablo II.** Dinamik kompiyans değerleri (ml /cmH<sub>2</sub>O) (ortalama ± standart sapma).

	Desfluran		Sevofluran	
	Sigara (-) <sub>a,b</sub> (n=25)	Sigara (+) <sub>c</sub> (n=25)	Sigara (-) (n=25)	Sigara (+) (n=25)
İnd.	51.56 ± 3.36 **ent5	49.84 ± 3.14 ***ent5, ent25	51.96 ± 2.76 ***ent5, ent25	48.84 ± 3.69 ***ent5, ent25
Ent. 5	50.20 ± 3.34 ***ent25	45.88 ± 2.75 ***ent25	54.56 ± 3.11 ***ent25	51.24 ± 4.03 ***ent25
Ent. 25	52.96 ± 4.01	48.08 ± 2.99	57.20 ± 3.75	54.40 ± 4.22

\*\* : p<0.01 (Belirtilen ölçüm dönemine göre anlamlı farklılık)

\*\*\* : p<0.001 (Belirtilen ölçüm dönemine göre anlamlı farklılık)

a: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Desfluran sigara (+) grubuna göre anlamlı farklılık (p<0.01)

b: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Sevofluran sigara (-) grubuna göre anlamlı farklılık (p<0.01)

c: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Sevofluran sigara (+) grubuna göre anlamlı farklılık (p<0.01)

yenler karşılaştırıldığında sigara içenlerde kompiyans, indüksiyon sonrası (ind.), sigara içmeyenlere göre daha düşüktü (p<0.01). Ent.5 döneminde sigara içen ve içmeyen her iki grupta bir önceki döneme göre yüksek bulundu (p<0.001). Ent.25 dönemindeki değerler de sigara içen ve içmeyen her iki grupta başlangıç değerine (ind.) göre yüksekti (p<0.001), ancak sigara içenler ve içmeyenler arasında anlamlı fark yoktu.

#### Desfluran ve sevofluran grupları karşılaştırıldığında:

Desfluran grubundaki sigara içenlerle, sevofluran grubundaki sigara içenler karşılaştırıldığında; indüksiyon sonrası (ind.) hariç, tüm ölçüm dönemlerinde desfluran gru-

bunda kompiyans anlamlı olarak düşüktü (p<0.01).

Desfluran grubundaki sigara içmeyenlerin kompiyans değerleri de, sevofluran grubundaki sigara içmeyenlere göre, indüksiyon sonrası hariç tüm ölçüm dönemlerinde daha düşük bulundu (p<0.01).

#### Havayolu direnci değerleri (cmH<sub>2</sub>O/L/sn) (Tablo III):

**Desfluran grubunda:** Sigara içen ve içmeyenler karşılaştırıldığında indüksiyon sonrası (ind.) ve hariç diğer tüm ölçüm dönemlerinde (ent.5, ent.25) sigara içenlerde havayolu direnci anlamlı olarak yüksek bulundu (p<0.01). Ent.5 döneminde sigara içen ve içmeyen her iki grupta da bir önceki döne-

**Tablo III.** Hava Yolu Direnci Değerleri (cmH<sub>2</sub>O/L/sn) (Ortalama ± standart sapma).

	Desfluran		Sevofluran	
	Sigara (-) <sub>a</sub> (n=25)	Sigara (+) <sub>b,c</sub> (n=25)	Sigara (-) (n=25)	Sigara (+) (n=25)
İnd. **ent5	6.56 ± 1.08 ** ent5, *** ent25	7.16 ± 1.10 ***ent25	6.60 ± 0.95 ***ent5, ent25	7.36 ± 1.07
Ent. 5 ***ent25	7.36 ± 1.18 **ent25	8.36 ± 0.95 ***ent25	6.00 ± 1.38 **ent25	6.28 ± 0.97
Ent. 25	6.36 ± 1.35	7.92 ± 0.95	5.24 ± 1.05	5.84 ± 1.02

\*\* : p<0.01 (Belirtilen ölçüm dönemine göre anlamlı farklılık)

\*\*\* : p<0.001 (Belirtilen ölçüm dönemine göre anlamlı farklılık)

a: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Sevofluran sigara (-) grubuna göre anlamlı farklılık (p<0.01)

b: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Sevofluran sigara (+) grubuna göre anlamlı farklılık (p<0.01)

c: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Desfluran sigara (-) grubuna göre anlamlı farklılık (p<0.01)

me göre anlamlı olarak yüksekti ( $p<0.001$ ,  $p<0.01$ ) (Tablo III). Ent.25 döneminde sigara içmeyenlerde hava yolu direnci değerleri başlangıca (ind.) göre değişmezken ( $p>0.05$ ), sigara içenlerde başlangıç değerine göre daha yüksekti ( $p<0.01$ ).

**Sevofluran grubunda:** Sigara içen ve içmeyenler karşılaştırıldığında tüm ölçüm dönemlerinde anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ). Ent.5 döneminde sadece sigara içen grupta bir önceki döneme göre (ind.) anlamlı olarak düşüktü ( $p<0.001$ ). Ent.25 döneminde hava yolu direnci değerleri sigara içenler ve sigara içmeyenler gruplarında başlangıç değerine göre düşüktü ( $p<0.001$ ).

#### **Desfluran ve sevofluran grupları karşılaştırıldığında:**

Desfluran grubundaki sigara içenlerle, sevofluran grubundaki sigara içenler karşılaştırıldığında; induksiyon sonrası (ind.) hariç, tüm ölçüm dönemlerinde desfluran grubunda hava yolu direnci anlamlı olarak yüksekti ( $p<0.01$ ).

Desfluran grubundaki sigara içmeyenlerle, sevofluran grubundaki sigara içmeyenler karşılaştırıldığında; ent.5, ve ent.25 ölçüm dönemlerinde desfluran grubunda hava yolu direnci anlamlı olarak yüksekti ( $p<0.01$ ).

#### **Tepe hava yolu basıncı değerleri (cmH<sub>2</sub>O) (Tablo IV):**

**Desfluran grubunda:** Sigara içen ve içme-

yenler karşılaştırıldığında tepe hava yolu basıncı, entübasyonun 25. dakikasında (ent.25), sigara içenlerde içmeyenlere göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0.01$ ). Ent.5 döneminde sigara içen ve içmeyen her iki grupta da bir önceki döneme göre anlamlı olarak yüksekti ( $p<0.001$ ,  $p<0.01$ ). Ent 25. döneminde sigara içenlerde başlangıç değerine (ind.) göre yüksekti ( $p<0.001$ )

**Sevofluran grubunda:** sigara içen ve içmeyenlerin tepe hava yolu basınç değerleri arasında hiçbir dönemde anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0.01$ ). Ent.5 değerleri sigara içen ve içmeyen her iki grupta da, bir önceki döneme (ind.) göre düşük bulundu ( $p<0.001$ ,  $p<0.01$ ). Ent. 25 değerleri sigara içmeyen ve sigara içen her iki grupta başlangıç değerine (ind.) göre anlamlı olarak düşüktü ( $p<0.001$ )

#### **Desfluran ve sevofluran grupları karşılaştırıldığında:**

Desfluran grubundaki sigara içenlerle sevofluran grubundaki sigara içenler karşılaştırıldığında induksiyon sonrası (ind.) hariç tüm ölçüm dönemlerinde desfluran grubunda tepe hava yolu basınç değerleri anlamlı olarak yüksekti ( $p<0.01$ ). Desfluran grubundaki sigara içmeyenler sevofluran grubundaki sigara içmeyenlerle karşılaştırıldığında entübasyonun 5., ve 25. dakikalarında tepe hava yolu basıncı desfluran grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0.01$ ).

**Tablo IV.** Tepe Hava Yolu Basıncı Değerleri (cmH<sub>2</sub>O) (Ortalama  $\pm$  standart sapma).

	Desfluran		Sevofluran	
	Sigara (-) <sub>a</sub> (n=25)	Sigara (+) <sub>b,c</sub> (n=25)	Sigara (-) (n=25)	Sigara (+) (n=25)İnd.
İnd.	18.72 $\pm$ 1.69 **ent5	19.16 $\pm$ 1.90 ***ent5, ent25,	19.16 $\pm$ 1.84 **ent5, ***ent25	19.12 $\pm$ 1.81 ***ent5, ent25
Ent. 5	20.08 $\pm$ 1.97 ***ent25	21.44 $\pm$ 2.27	18.00 $\pm$ 2.16 ***ent25	17.04 $\pm$ 1.61 **ent25
Ent. 25	18.40 $\pm$ 2.44	20.88 $\pm$ 2.22	16.68 $\pm$ 1.9	16.36 $\pm$ 1.65

\*\* :  $p<0.01$  (Belirtilen ölçüm dönemine göre anlamlı farklılık)

\*\*\* :  $p<0.001$  (Belirtilen ölçüm dönemine göre anlamlı farklılık)

a: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Sevofluran sigara (-) grubuna göre anlamlı farklılık ( $p<0.01$ )

b: Sadece Ent. 25 döneminde Desfluran sigara (-) grubuna göre anlamlı farklılık ( $p<0.01$ )

c: Ent 5 ve Ent. 25 dönemlerinde Sevofluran sigara (+) grubuna göre anlamlı farklılık ( $p<0.01$ )

## TARTIŞMA

Uzun süre sigara içmiş hastalarda trakeal entübasyon sonrası reversibl bronkokonstrüksiyon ve bronkospazm riski daha yüksektir<sup>(11)</sup>. Ayrıca sigara kullananlar, kullanmayanlarla kıyaslandığında öksürük, nefes tutma, laringospazm ve desatürasyonu da içeren intraoperatif respiratuar komplikasyonlar açısından artmış bir riske sahiptirler<sup>(12)</sup>.

Entübasyonun indüklediği bronkokonstrüksiyonda halotan sıklıkla önerilen ajan olsa da diğer inhalasyon anestetiklerine üstünlüğü lehine çok az kanıt vardır. Halotan, izofluran ve enfluran ile karşılaştırıldığında, sevofluranın insan hava yoluna daha az zarar verdiği ve hava yolu direncini daha çok azalttığı bulunmuştur<sup>(1,13,14)</sup>. Desfluranın bronkodilatatör etkisi ise tam olarak tanımlanmamıştır. Ancak indüksiyonda kullanıldığında solunumunu tutma, öksürük ya da laringospazm gibi yan etkilere neden olan keskin bir kokusu olduğu bildirilmiştir<sup>(3)</sup>. Bununla birlikte desfluranın bronkodilatasyona neden olan sempatik stimülasyon oluşturduğu bildirilmiştir<sup>(7,15,16)</sup>.

Desfluran ve sevofluranın solunum mekanikleri üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmaların bazılarında iki ajan birbirinden farksız bulunmuşken, bazılarında da sevofluranın üstün olduğu bildirilmiştir<sup>(2,3,8,16,17)</sup>. Bu çalışmaların çoğunda solunum mekaniği olarak sadece hava yolu direnci değerlendirilmiş ve takipler genellikle entübasyondan sonraki ilk on dakikayı kapsamıştır. Her ne kadar bazı çalışmalarda retrospektif olarak sigara içiminin etkisi tartışılmışsa da, sigara kullanan ve kullanmayanlar arasındaki farkı özellikle araştırmış bir çalışmaya rastlanmadı.

Anestezi sırasında hava yolu obstrüksiyonunu veya bronkokonstrüksiyonunu en iyi gösteren parametrelerden birisi hava yolu direncidir<sup>(2,10)</sup>. Dinamik akciğer kompliyansı ve tepe hava yolu basıncından elde edilen veriler de hava yolu direnciyle elde edilen verilere paralellik gösterir<sup>(8)</sup>.

Değişik ajanların ve etmenlerin solunum mekaniğine etkisini karşılaştırırken sadece

hava yolu direncinin değerlendirildiği pek çok çalışma vardır<sup>(1,2,10)</sup>. Bu çalışmada her üç parametre de birlikte incelendi.

Çalışmamızda sevofluranın ve desfluranın entübasyon sonrası solunum mekaniklerine etkilerini entübasyon öncesi (ind.) ve entübasyondan 5 dakika sonraki (ent.5) değerleriyle karşılaştırılarak değerlendirildiğinden, ayrıca entübasyondan hemen sonraki değerlere bakılmadı.

Entübasyon sonrası hava yolu direncine değişik anestetiklerin etkileri pek çok çalışmada incelenmiştir<sup>(1,2,8,10)</sup>. *Sevofluran çalışmalarında*; Rooke ve ark.<sup>(1)</sup> tiyopental, halotan, izofluran ve sevofluran ile yaptıkları çalışmada hava yolu direncinin her üç volatil anestetikle düştüğünü, sevofluranın etkisinin en fazla olduğunu ve tiyopentalin ise direnç artışını düşürmediğini rapor etmişlerdir. Bu araştırmacılar sevofluranın hava yolu direncini 5 dakikada entübasyondan hemen sonra ölçülen bazal değerlerin %58'ine kadar düşürdüğünü bildirmişlerdir. 10. dakikada daha fazla düşüş saptamamışlardır. Volta ve ark.<sup>(10)</sup> da sevofluran, izofluran ve tiyopentali karşılaştırdıkları çalışmada sevofluran ve izofluranın sağlıklı kişilerde eşit derecede etkili olduğunu, ancak kronik obstrüktif akciğer hastalarında sevofluranın hava yolu direncini daha etkin düşürdüğünü bulmuşlardır. Araştırmacılar sevofluran ile 5. dakikada akciğer hastalarında daha fazla olmak üzere direncin bazalın %70-80'ine düştüğünü ve 10. dakikada daha fazla düşme olmadığını saptamışlardır.

*Desfluran çalışmalarında*; Goff ve ark.<sup>(2)</sup> tiyopental, desfluran ve sevofluranı karşılaştırdıkları çalışmalarında, entübasyondan sonraki bazal değerleri kaydettikten sonra 10 dakika içinde 4 ölçüm yaparak hava yolu direncinin seyrini incelemişlerdir. Tiyopental ve desflurandaki hava yolu direnci seyri arasında fark olmadığını, sevofluran grubunda 10. dakikada direncin %15 azaldığını, desfluran grubunda ise %5 arttığını bulmuşlardır. Dikmen ve ark.<sup>(8)</sup> ise sadece sigara içmeyen hastalarda izofluran, sevofluran ve desfluranı karşılaştı-

dıkları çalışmada, 5. dakikada direnç azalışlarının üç grupta da farklı olmadığını bulmuşlardır. Sonuçlarının Goff ve ark.<sup>(2)</sup> sonuçlarından farklılığını 1 MAC desfluran konsantrasyonunu %7 yerine %6 almalarına bağlamışlardır. Sivacı ve ark.<sup>(9)</sup> düşük akımlı anestezide laparoskopik cerrahide desfluran ve sevofluranın solunum parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, mekanik ventilasyonun 5. dakikasında hava yolu direnci değerlerini desfluran grubunda  $9,84 \pm 2,30$  cmH<sub>2</sub>O/L/sn, sevofluran grubunda ise  $8,38 \pm 3,17$  cmH<sub>2</sub>O/L/sn olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda entübasyon sonrası bulgular yukarıda değinilen sevofluran ile ilgili iki çalışmanın<sup>(1,10)</sup> ve desfluran ile sevofluranın karşılaştırıldığı iki araştırmanın<sup>(2,9)</sup> bulgularıyla uyumluydu. Entübasyondan sonraki yanıtlar desfluranda 5 ve 25. dakikalarda baskılanmadığı halde, sevofluran gruplarında bazal değerlerin altında idi.

Desfluran grubunda sigara içmeyenlerde entübasyondan 5 dakika sonra (ent. 5) ölçülen hava yolu direnci ve tepe hava yolu basıncı değerleri başlangıç değerine göre yüksek iken 25. dakika değerleri başlangıç değerinden farksızdı. Buradan desfluranın sigara içmeyenlerde entübasyona bağlı bronkokonstrüksiyonu 5 dakika içinde baskılayamadığını, değerlerin ancak 25. dakikada veya 5. ila 25. dakikalar arasındaki bir zamanda normale döndüğünü söyleyebiliriz. Desfluranın sigara içenlerde ise entübasyonla oluşmuş hava yolu direnç artışını 25. dakikaya kadar baskılayamadığı görüldü; hem 5. dakika hem 25. dakikada ölçülen değerler başlangıca göre yüksekti. Kompliyans değerleri de hava yolu direnci ve tepe hava yolu basıncı değerleriyle uyumluydu.

Desfluran grubunda sigara içenlerde hava yolu direncinin içmeyenlere göre entübasyonun 5. dakikası ve 25. dakikasında yüksek oluşu, entübasyona yanıtların şiddetinin sigara içenlerde daha fazla olduğunu göstermektedir. Buna paralel olarak tepe hava yolu basıncı da sigara içenlerde içmeyenlere göre daha yüksek (ent.25), kompliyans ise daha düşük (ent.5 ve ent.25) bulundu.

Yukarıda bahsedilen Goff ve ark.<sup>(2)</sup> çalışmasında tedavi gerektirecek derecede pulmoner hastalığı olmayan 20'şer kişilik iki grup hastada sevofluran ve desfluran karşılaştırılmış, gruplarda sigara içen/içmeyen oranları sırasıyla 8/12 ve 11/9 olarak verilmiş. Araştırmacılar sonradan sonuçlarını sigara içen ve içmeyen alt gruplara göre değerlendirmişler. Desfluran sigara içmeyenlerde 5. ve 10. dakikalarda hava yolu direncinde değişim olmadığı halde içenlerde direncin arttığını saptamışlar. Sevofuranda ise sigara içen ve içmeyenler arasında fark olmadan azalma görmüşlerdir. Sadece 10. dakikaya kadar inceleme yaptıklarından desfluranın belki daha uzun sürede bronkodilatör etkisi olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacıların bulguları, bizim sigara içen ve içmeyenleri kontrollü olarak daha çok hastada incelediğimiz bu çalışmamızın sonuçlarıyla uyumluydu.

Çalışmamızda sevofluran grubunda entübasyona yanıtlar 5. dakikada baskılandığından, entübasyondan hemen sonraki hava yolu direnç artışları gösterilemedi. Eames ve ark.<sup>(18)</sup> propofol indüksiyonu ile entübasyondan hemen sonra hava yolu direnci pulmoner hastalığı olmayanlarda sigara içen ve içmeyen hastalarda ortalama  $8,1 \pm 3,4$  olarak saptamışlardır. Araştırmamızda sevofluranın 5 dakika etkisiyle sigara içmeyenlerde  $6,00 \pm 1,38$ , içenlerde  $6,28 \pm 0,97$  olarak bulundu. Sevofluran grubunda 5. dakikada sigara içenlerde hava yolu direnci ve tepe basınçları başlangıç değerinden daha düşük değerlere indiği halde, sigara içmeyenlerde başlangıç değerleriyle 5. dakika değerleri arasında fark yoktu. Habre ve ark.<sup>(19)</sup> astmalı ve astmasız hastalarda solunum mekaniklerinin incelendiği çalışmalarında da astmasız çocuklarda sevofluran indüksiyonundan sonra ölçülen hava yolu direnci değerleriyle, entübasyondan sonra 5. dakikada ölçülen değerler arasında fark bulamamışlardır. Çalışmamızdaki kompliyans değerleri ise sigara içen ve içmeyen her 2 grupta da 5. dakikada başlangıca göre daha yüksek değerlerde idi. Bu bulgularımızla sevofluranın sigara içenler-

de ve içmeyenlerde entübasyona yanıtı 5. dakikada eşit ölçüde baskıladığını ve sevofluranın bronkodilatör etkisinin sigara içen ve içmeyen hastalarda eşit derecede olduğunu söyleyebiliriz.

Sevofluran ile entübasyonun 25. dakikasında (ent.25) hava yolu direnci ve tepe hava yolu basıncının 5. dakikaya (ent.5) göre daha da düşmesi, sevofluranın bronkodilatör etkisinin 25. dakikaya kadar devam ettiğini göstermektedir. Kompliyans değerleri de hava yolu direnci ve tepe hava yolu basıncı değerlerine uyumluydu. Yukarıda bahsedilen çalışmalarda<sup>(1,2,10)</sup> sevofluran ile 5. dakikadan sonra daha fazla anlamlı düşme olmadığı belirtilmiştir ancak bu çalışmalarda sadece 10. dakikaya kadar parametreler incelenmiştir.

Araştırmamızın bulguları entübasyon sonrası solunum mekaniklerine pozitif etki yönünden sevofluranın desflurandan üstün olduğunu göstermektedir; Desfluran grubundaki sigara içen ve içmeyen hastalar, sevofluran grubunun sigara içen ve içmeyen hastalarıyla karşılaştırıldığında (entübasyondan sonraki 5. ve 25. dakikalarda) desfluran grubundaki hava yolu direnci değerleri sevofluran grubuna göre daha yüksekti. Buna paralel olarak tepe hava yolu basıncı değerleri de yüksek, kompliyans değerleri ise düşüktü. Bu bulgularımız her iki ajanı karşılaştıran Goff ve ark.<sup>(2)</sup> ve Sıvacı ve ark.<sup>(9)</sup> sonuçları ile uyumluydu.

Desfluranın 1 MAC değerinde bronş düz kası üzerindeki bronkodilatör etkisi belirsiz olduğu halde, sevofluranın aynı MAC değerinde hem sigara içenlerde hem içmeyenlerde eşit ölçüde belirgin bronkodilatör etkide bulunduğu görüldü.

Entübasyona bronkokonstriktör yanıtların desfluran grubunda sevofluran grubuna göre daha şiddetli olduğu, sevofluran grubunda sigara içen ve içmeyenler arasında bu yönden bir fark bulunmazken, desfluran grubunda sigara içenlerde bu yanıtların içmeyenlere göre daha fazla olduğu saptandı. Desfluranın entübasyonla oluşan bronkokonstrüksiyonu sigara içmeyenlerde 5., sigara içenlerde 25. dakikaya

kadar baskılayamadığı (değerleri başlangıç değerlerine döndüremediği), buna karşılık sevofluranın 5. dakikada her iki grupta da baskıladığı görüldü.

Bu bulguların ışığında, sigara içen ve özellikle bronşiyal hiperaktivitesi olan hastalarda sevofluranın desflurana göre daha uygun seçim olacağı kanısına varıldı.

**Geliş Tarihi** : 24.10.2008

**Yayına kabul tarihi** : 05.01.2009

**Yazışma adresi** :

Dr. Sezgin BİLGİN  
Denizevleri Mah. 204. Sk. Çelik Apt. No. 1 Kat. 5 D. 12  
Atakum / SAMSUN  
Tel. : 0543 636 06 80  
e-posta: sezbilgin@msn.com

## REFERENCES

1. Rooke GA, Choi J-H, Bishop MJ. The effect of isoflurane, halothane, sevoflurane and thiopental/nitrous oxide on respiratory system resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology* 1997; 86: 1294-1299.
2. Goff MJ, Arain SH, Ficke DJ, et al. Absence of bronchodilation during desflurane anaesthesia: a comparison to sevoflurane and thiopental. *Anesthesiology* 2000; 93: 404-408.
3. TerRiet MF, De Souza GJ, Jacobs JS. Which is the pungent: Isoflurane, sevoflurane or desflurane? *Br J Anaesth* 2000; 85: 305-307.
4. McKay RE, Bostrom A, Balea MC, et al. Airway responses during desflurane versus sevoflurane administration via a laryngeal mask airway in smokers. *Anesth Analg* 2006; 103: 1147-1154.
5. Eshima R, Maurer A, Lin B, et al. A comparison of airway responses during desflurane and sevoflurane administration via a laryngeal mask airway for maintenance of anesthesia. *Anesth Analg* 2003; 96: 701-705.
6. Mahmoud NA, Rose DJA, Laurence AS. Desflurane or sevoflurane for gynaecological day-case anaesthesia with spontaneous respiration? *Anaesthesia* 2001; 56: 171-174.
7. Ebert TJ, Muzi M: Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers: A comparison with isoflurane. *Anesthesiology* 1993; 79: 444-453.
8. Dikmen Y, Eminoglu E, Salihoglu Z, et al. Pulmonary

- mechanics during isoflurane, sevoflurane and desflurane anaesthesia. *Anaesthesia* 2003; 58: 745-748.
9. Sivacı R, Orman A, Yilmazer M, et al. The effect of low- flow sevoflurane and desflurane on pulmonary mechanics during laparoscopic surgery. *Journal of Laparoendoscopic Advanced Surgical Techniques*. 2005; 15: 125-129.
  10. Volta CA, Alvisi V, Petrini S, et al. The effect of volatile anesthetics on respiratory system resistance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 2005; 100: 348-353.
  11. Myles PS. Risk of respiratory complications and wound infection in patients undergoing ambulatory surgery; smokers versus non-smokers. *Anesthesiology* 2002; 97: 842-847.
  12. Dennis A, Curan J, Sherriff J, et al. Effects of passive and active smoking on induction of anaesthesia. *Br J Anaesth* 1994; 73: 450-452.
  13. Doi M, Ikeda K: Airway irritation produced by volatile anaesthetics during brief inhalation: comparison of halothane, enflurane, isoflurane and sevoflurane. *Can J Anaesth* 1993; 40: 122-126.
  14. Tanaka S, Tsuchida H, Nakabayashi K, et al: The effects of sevoflurane, isoflurane, halothane and enflurane on hemodynamic responses during an inhaled induction of anesthesia via a mask in humans. *Anesth Analg* 1996; 82: 821-826.
  15. Ebert TJ, Muzi M, Lopatka JW: Neurocirculatory responses to sevoflurane in humans: A comparison to desflurane. *Anesthesiology* 1995; 83: 88-95.
  16. Moore Ma, Weiskopf RB, Eger EI II, et al. Rapid 1% increases of end-tidal desflurane concentration to greater than 5% transiently increase heart rate and blood pressure in humans. *Anesthesiology* 1994; 81: 94-98.
  17. Klock PA, Czeslick EG, Klafta JM, et al. The effect of sevoflurane and desflurane on upper airway reactivity. *Anesthesiology* 2001; 94: 963-967.
  18. Eames WO, Rooke GA, Wu RSC, et al. Comparison of the effects of etomidate, propofol, and thiopental on respiratory resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology* 1996; 84: 1307-1311.
  19. Habre W, Scalfora P, Sims C, et al. Respiratory mechanics during sevoflurane anesthesia in children with and without asthma. *Anesth Analg* 1999; 89: 1177-1181.