

## Sırtüstü ve Yüzüstü Pozisyonda Uygulanan Total İntravenöz Anestezi ve İnhalasyon Anestezisinin İnterabdominal Basınç Üzerine Etkisi

*The Effects of Total Intravenous Anesthesia and Inhalational Anesthesia  
on Intra-abdominal Pressure in the Supine and Prone Positions*

Dilek MEMİŞ, Alparslan TURAN, Beyhan KARAMANLIOĞLU, Sayım EMET, Zafer PAMUKÇU

**Amaç:** Sırtüstü ve yüzüstü pozisyonları verilerek ameliyat edilen olgularda, total intravenöz anestezi ve inhalasyonda sevofluran anestezisinin intraabdominal basınç, kardiyovasküler ve solunum sistemlerine etkileri karşılaştırıldı.

**Çalışma Planı:** Çalışmaya, lomber diskektomi ameliyatı geçirecek ASA I-II 30 olgu (17 erkek, 13 kadın; ort. yaşı 50; dağılım 35-70) total intravenöz anestezi (grup I, n=15) ve sevofluran anestezisi (grup II, n=15) uygulanmak üzere rastgele iki gruba ayrıldı. Grup I'de, intravenöz olarak uygulanan alfentanil ve propofol ile sağlanan indüksiyondan sonra entübasyon atrakuryum ile gerçekleştirildi. Anestezinin idamesinde ise alfentanil ve 10 dakikalık sürelerle azalan dozlarında propofol infüzyon şeklinde kullanıldı. Grup II'de, intravenöz propofol ile sağlanan indüksiyondan sonra atrakuryum ile entübasyon gerçekleştirildi. Anestezin sürekli sevofluran ile sağlandı. Olguların sırtüstü pozisyonda anestezi indüksiyonundan önce ve hemen sonra; yüzüstü pozisyonuna çevrildikten hemen sonra, ameliyat boyunca her 30 dakikada bir ve sırtüstü pozisyonda eksitübasyondan hemen sonra intraabdominal basınç, arter basıncı, kalp atım hızı, periferik oksijen saturasyonu, end-tidal CO<sub>2</sub> basıncı ölçülecek kaydedildi.

**Bulgular:** İki grup arasında bütün ölçüm zamanlarında, intraabdominal basınç, hemodinamik ve solunum parametre değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

**Sonuç:** Her iki pozisyonda uygulanan total intravenöz anestezi ve sevofluran anestezisinin, intraabdominal basınç ile hemodinamik ve solunum parametrelerinde değişiklik oluşturmadığı belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Anestezi, inhalasyon; kardiyak output; kalp hızı; hemodinamik prosesler/fizyoloji; basınç; yüzüstü pozisyonu/fizyoloji; solunum mekanikleri/fizyoloji; sırtüstü pozisyonu/fizyoloji.

**Objectives:** We compared the effects of total intravenous anesthesia and inhalational anesthesia with sevoflurane on intra-abdominal pressure and cardiovascular and respiratory systems in patients undergoing surgery in the supine and prone positions.

**Study Design:** Thirty ASA I-II patients (17 males, 13 females; mean age 50 years; range 35 to 70 years) undergoing elective lumbar discectomy were randomly assigned to total intravenous anesthesia (group I, n=15) and inhalational anesthesia with sevoflurane (group II, n=15). In group I, after anesthesia induction with intravenous alfentanil and propofol, intubation was performed with atracurium. Anesthesia was maintained with alfentanil and decreasing doses of propofol. In group II, induction was obtained with intravenous propofol, intubation with atracurium, and maintenance with sevoflurane. Intra-abdominal pressure, arterial pressures, heart rate, peripheral oxygen saturation, and end-tidal CO<sub>2</sub> were monitored and recorded in the supine position before and after anesthesia induction, immediately after turning to the prone position, every 30 minutes throughout the operation, and immediately after extubation in the supine position.

**Results:** At all times of monitoring, no significant differences were found between the two groups with respect to intra-abdominal pressure, hemodynamic and respiratory parameters.

**Conclusion:** Total intravenous anesthesia and sevoflurane anesthesia do not appear to affect intra-abdominal pressure, hemodynamic and respiratory parameters in both positions.

**Key Words:** Anesthesia, inhalation; cardiac output; heart rate; hemodynamic processes/physiology; pressure; prone position/physiology; respiratory mechanics/physiology; supine position/physiology.

Ameliyat sırasında ilgili bölgeye yaklaşımın kolaylaştırılması, kanamayı azaltmak ve mide içeriğinin aspirasyonunu önlemek gibi nedenlerle hastalara çeşitli pozisyonlar verilebilir. Verilen pozisyon bir yandan bu açıdan yarar sağlarken, solunum, dolaşım ve sinir sistemini de etkilemektedir.<sup>[1]</sup> Uyanık, sağlıklı bir kişiye, pozisyon değişikliğinden sonra kan basıncı ve doku perfüzyonu hızla regüle edilirken, anesteziklerin miyokard ve beyin sapındaki etkileriyile bu regülasyon bozulmaktadır. Bozulma, anesteziklerin cinsi, konsantrasyonu ve pozisyon değişikliğinin şekli ile ilişkilidir.<sup>[1]</sup>

Genel anestezikler doza bağlı olarak miyokardiyal kontraktibiliteyi baskılar. Klasik olarak, anestezi altında fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) azalır. Bu azalma, sırtüstü pozisyonunda oturur pozisyon'a göre %15-20 oranındadır ve hemen indüksiyonu takiben gelir, ilerleyici değildir. Fonksiyonel rezidüel kapasite yüzüstü pozisyonunda, sırtüstü pozisyonundan belirgin olarak daha fazla bulunmuştur; ancak, yine de oturur pozisyondan daha azdır. Sevofluranın kardiyovasküler sisteme (KVS) olumsuz etkileri az iken, total intravenöz anestezide (TİVA) kullanılan propofol KVS'yi baskılar; kardiyak output ve sistemik vasküler direnç azalması ile kan basıncını düşürür. Sırtüstü pozisyonunun KVS üzerinde istenmeyen önemli bir etkisinin olmadığı ileri sürülmüştür.<sup>[1-4]</sup>

Intraabdominal basıncı (İAB) kavramı ilk kez Marey ve Bur'ın İAB'nın solunum sistemine etkilerini incelediği çalışmalarında tanımlanmıştır.<sup>[5]</sup> İtraabdominal basıncın 20 mmHg'nin üstünde çıkışması durumunda, bu basınç artışından KVS, solunum, renal ve merkezi sinir sistemlerinin olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir.<sup>[5-7]</sup>

Pozisyonların ve anesteziklerin KVS ve solunum sistemi ile İAB üzerine etkilerinin karmaşık olduğunu göz önüne alarak, çalışmamızda sırtüstü veya yüzüstü pozisyonu verilen hastalarda TİVA ve sevofluran anestezisinin İAB,ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu ( $SpO_2$ ) ve end-tidal  $CO_2$  (ET $CO_2$ ) basıncı üzerine etkilerini araştırdık ve anestezi pratığında hangisinin tercih edilebileceğini belirlemeye çalıştık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Hastane Etik Kurulu ve hasta onayı alınarak, ASA I-II sınıfına giren, obez olmayan, lomber diskektomi ameliyatı olacak 30 olgu (17 erkek, 13 kadın; ort. yaşı 50; dağılım 35-70) alındı. Hipertansif, merkezi sinir sistemi, kardiyak, karaciğer veya böbrek rahatsızlığı olan olgular çalışma dışında tutuldu. Olgular zarf çekme yöntemine göre rastgele 15 kişilik iki gruba ayrıldı. Premedikasyon amacıyla ameliyattan 45 dakika önce  $0.15 \text{ mg.kg}^{-1}$  midazolam ve  $0.01 \text{ mg.kg}^{-1}$  atropin intramuskułler olarak uygulandı. Ameliyat odasına alınan olgulara, uygun bir anteküital venden 20 G intravenöz (IV) kanülle damar yolu açılarak kristalloid infüzyonuna başlandı ve OAB, KAH,  $SpO_2$ , monitörizasyonu (Dräger Cato PM 8040, Lübeck, Almanya) yapıldı. Bütün olgulara transuretral kateter takıldı. İtraabdominal basıncı ölçmek için mesane içi basıncının ölçülmesinde kullanılan yöntemden yararlanıldı. Bu yöntemle transüretal bir kateterin ucuna üç yollu bir musluk bağlandı ve mesaneye 60 ml serum fizyolojik (SF) verildi. Üç yollu musluğun bir ucu mesane katerine, diğer ucu idrar torbasına, üçüncü ucu ise İAB'yi ölçen bir transdusere (Abbott, Monitoring Kit Transpac® IV, Sligo, İrlanda) bağlanarak olgular monitörize edildi. Ölçüm yapılmadığında üç yollu musluğun transduser yolu kapatıldı. Her iki grupta da her ölçümden önce, mesanede kalan idrar boşaltıldı, daha sonra 20 ml SF verildi ve üç yollu musluğun idrar torbası musluğu kapatıldı; bundan sonra transduser yardımıyla İAB ölçüldü. Böylece, iki grupta da mesane içindeki sıvı hacminin her ölçüm öncesinde standart olması sağlandı. Ölçüm sırasında simfiz pubis sıfır noktası olarak kabul edildi.

Total intravenöz anestezi uygulanan grup I'e  $25 \mu\text{g.kg}^{-1}$  IV alfentanil ve  $2 \text{ mg.kg}^{-1}$  IV propofol ile sağlanan anestezi indüksiyonundan sonra  $0.5 \text{ mg.kg}^{-1}$  IV atrakuryum ile entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesinde ise infüzyon pompaları ile (Abbott infüzyon pompası, Donegal, İrlanda)  $0.5 \mu\text{g.kg}^{-1} \text{ dk}^{-1}$  alfentanil, 10 dakikalık sürelerle azalan dozlarda  $10-8-6 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ sa}^{-1}$  propofol infüzyon olarak kullanıldı. Kas gevşemesi  $0.2 \text{ mg.kg}^{-1}$  IV atrakuryum ile sürdürüldü.

Sevofluran anestezisi uygulanan grup II'ye  $2 \text{ mg/kg}^{-1}$  IV propofol ile sağlanan anestesi indüksiyonundan sonra  $0.5 \text{ mg/kg}^{-1}$  IV atrakuryum ile entübasyon gerçekleştirildi ve  $25 \mu\text{g/kg}^{-1}$  IV al-fentanil uygulandı. Anestesi sürekliliği %50 O<sub>2</sub>, %50 N<sub>2</sub>O ve %2-2.5 sevofluran ile sağlandı.

Her iki grupta da entübasyon gerçekleştirildikten hemen sonra olguların ETCO<sub>2</sub> basıncı ölçülecek kaydedildi. Genel anestesi için (Dräger Cato PM 8040, Lübeck, Almanya) anestesi cihazı kullanıldı. Mekanik ventilasyon parametreleri olarak, tidal volüm  $7-8 \text{ ml/kg}^{-1}$ , solunum sayısı 12-14 dk, havayolu basıncı  $25 \text{ cmH}_2\text{O}$ , I/E: 1/2 uygulandı. Olgular yüzüstü pozisyonuna getirildikten sonra başları yan tarafa çevrildi; karın ve göğüs bölgesinde herhangi bir kısıtlama yaratmayacak şekilde göğüs ve karın bölgesi yükseltildi. Cerrahi işlem bittikten sonra tekrar sırtüstü pozisyonuna döndürülen olgular dekúrarize edilerek ekstübe edildi.

Olguların anestesi indüksiyonundan önce ve hemen sonra, yüzüstü pozisyonuna çevrildikten hemen sonra, ameliyat boyunca her 30 dakikada bir, iki saat boyunca sırtüstü pozisyonunda, ekstübasyondan hemen sonra İAB, OAB, KAH, SpO<sub>2</sub>; indüksiyon öncesi ve ekstübasyondan hemen sonra hariç aynı pozisyon ve sürelerde ETCO<sub>2</sub> basıncı ölçülecek kaydedildi.

İstatistiksel analizler, demografik veriler, İAB, OAB, KAH, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub> basıncının değerlendirilmesi bağımsız grplarda Student t-testi ile, grupların kendi içinde karşılaştırmaları varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirildi. Bu değerler aritmetik ortalama ve standart sapma şeklinde belirtildi ( $\text{ort.} \pm \text{SD}$ )  $> p < 0.05$  anlamlı,  $p < 0.01$  ileri derecede anamalı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Olgular ile ilgili demografik ve anestesi verileri Tablo 1'de gösterildi. Gruplar arasında anamalı farklılık saptanmadı.

Olguların anestesi indüksiyonundan önce ve hemen sonra, yüzüstü pozisyonuna çevrildikten hemen sonra, ameliyat boyunca her 30 dakikada bir ve sırtüstü pozisyonunda ekstübasyondan hemen sonra İAB, OAB, KAH, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub> basıncı değerleri karşılaştırıldığında grup-

lar arasında ve kendi içindeki değerlendirmelerde anamalı farklılık saptanmadı (Tablo 2).

## TARTIŞMA

Birçok hastada indüksiyondan hemen sonra pozisyon değişikliği yapılmaktadır, bu değişiklikler birçok sistemi özellikle KVS ve solunum sistemini olumsuz etkilemektedir.<sup>[1]</sup>

Sırtüstü pozisyonunun dolaşım ve solunum sistemi üzerinde istenmeyen belirgin bir etkisi olmadığı bildirilmiştir.<sup>[1,2]</sup> Klasik olarak, anestesi altında FRK %15-20 oranında azalır. Normalde ekspiriyum sonunda ekspiratuvar kaslar taman gevşek, inspiratuvar kaslar ise hafif gergindir. Anestesi indüksiyonundan sonra inspiratuvar kasların tonusu kaybolurken, abdominal ekspiratuvar kaslarda ekspiriyum sonunda bir tonus artışı olur. Bu da intraabdominal basınç artışı ile diaframı yukarı iter. Fonksiyonel rezidüel kapasite, abdominal içeriğin diaframa basınç yaparak sefale itmesi sonucu göğüs kompliyansını azaltır. Ayrıca, vücut ağırlığının karın duvarına yüklenmesi sonucu diafram hareketleri sınırlanır; karın içi basıncın artması venöz dönüşü güçleştirir. Ancak, omuz ve pelvis hizasına yastık yerleştirilerek karnın serbest hareketi sağlanır.<sup>[3]</sup> Eğer karnın serbest hareketi sağlanmamışsa, yüzüstü pozisyonda İAB artar. İntraabdominal basıncın yükselmesi kardiyak outputu düşürmeye ve doku kanlanması azaltmaktadır. Bu basıncın toraksa iletilmesi ve diaframin elavasyonu ile diyastol sonu hacmi düşer; İAB'nin artması kalbe venöz dönüşü azaltarak kardiyak outputu, dolayısıyla arteriel kan basıncını azaltır.<sup>[1,5,9,10]</sup>

Kompansatuvar otonomik mekanizmaların anestezik ajanlarının etkisi ile baskılanmış olması ve kas tonusunun anestesi altında kaybolması

**Tablo 1. Olguların demografik ve anestesi verileri ( $\text{ort} \pm \text{SD}$ )**

	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)
Cinsiyet (erkek/kadın)	8/7	9/6
Ort. yaşı	$51 \pm 13$	$49 \pm 12$
Vücut ağırlığı (kg)	$67 \pm 10$	$71 \pm 9$
Anestesi süresi (dk)	$140 \pm 19$	$142 \pm 16.45$

Sırtüstü ve yüzüstü pozisyonda uygulanan total intravenöz anestezinin intraabdominal basıncı üzerine etkisi

**Tablo 2. İtraabdominal basıncı, ortalama arter basıncı, kalp atım hızı ve periferik oksijen satürasyonu ve end-tidal CO<sub>2</sub> basıncı değerleri (ort±SD)**

Grup	İndüksiyondan		Yüzüstü pozisyonundan					Ekstübasyondan	
	önce	sonra	hemen sonra	30 dk sonra	60 dk sonra	90 dk sonra	120 dk sonra		
İAB (mm/Hg)	I	6.6±2.5	6.6±3.5	7.4±1.4	7.0±2.7	7.1±2.4	7.1±2.5	6.9±2.9	7.6±1.5
	II	6.8±1.4	7.0±1.2	7.3±2.2	7.1±2.1	7.0±1.9	7.0±2.1	7.0±3.1	7.3±3.4
OAB (mm/Hg)	I	94.5±3.99	9.3±3.68	91.0±4.28	89.07±1.64	91.1±2.64	92.1±6.64	91.1±1.64	94.1±2.584
	II	97.2±5.02	94.1±4.32	90.0±3.9	89.0±3.25	89.0±4.25	90.0±3.29	90.0±3.35	93.6±4.25
KAH (atım/dk)	I	96.5±6.71	97.9±5.11	90.4±4.04	93.5±4.45	91.5±4.18	90.8±4.14	92.5±4.45	95.52±2.18
	II	98.6±4.45	95.7±3.91	91.3±3.66	92.4±3.05	89.5±1.50	92.3±1.96	91.9±3.05	94.6±93.50
SpO <sub>2</sub> (%)	I	98.7±0.46	98.6±0.46	98.7±0.49	98.9±0.77	98.8±0.57	98.7±0.49	98.9±0.73	98.8±0.55
	II	98.7±0.49	98.7±0.49	98.8±0.57	98.8±0.77	98.9±0.77	98.8±0.67	98.8±0.57	98.9±0.76
ETCO <sub>2</sub> (mmHg)	I	–	34.4±1.90	35.0±1.73	34.5±1.49	34.1±1.97	35.3±1.63	34.4±1.48	–
	II	–	34.7±1.85	34.7±1.79	35.1±1.67	34.6±2.0	34.8±1.87	35.1±1.73	–

İAB: İtraabdominal basıncı; OAB: Ortalama arter basıncı; KAH: Kalp atım hızı; SPO<sub>2</sub>: Periferik oksijen satürasyonu; ETCO<sub>2</sub>: End-tidal CO<sub>2</sub>.

nedeniyle sırtüstü pozisyonundan yüzüstü pozisyonuna geçişte bazı solunum sorunları ortaya çıkabilir; vücut ağırlığının hepsini taşıyan karın duvarı diyafram hareketinin zorlanması ve tidal volümün sınırlanmasına neden olur, FRK azalır. Anestezinin indüksiyondan ve kas gevşemesinden sonra diyaframın ekspirasyon sonu pozisyonu sırtüstü pozisyonunda değişmezken, yüzüstü pozisyonunda anlamlı olarak sefale doğru volüm şifiti oluştuğu belirlenmiştir. Eğer hastanın abdominal boşluğu iyi düzenlenirse FRK kaybı yüzüstü pozisyonunda sırtüstü pozisyonuna göre daha azdır.<sup>[1-4,11]</sup>

Sevofluran, kardiyovasküler ve solunum sisteme istenmeyen etkileri daha az olan bir inhalasyon ajanıdır. Propofol uygulaması ile KVS'nin baskılantısı ve sonuçta sistolik ve diastolik arter basıncının kontrollere göre %25-30 oranında azaldığı, KAH'de düşme gözleme bildirilmiştir.<sup>[1]</sup>

Çalışmamızda, herhangi bir akciğer hasarı olmayan, sadece cerrahi nedenlerle sırtüstü ve yüzüstü pozisyonu verdiğimiz olgularda, TIVA ve sevofluran anestezisinin İAB, hemodinamik ve solunumsal parametre değerleri üzerine etkili olup olmadığını araştırdık. Bu amaçla, sırtüstü pozisyonundan yüzüstü pozisyonuna çevirdiğimiz

olgularda karın ve göğüs bölgesini yastık kullanarak rahatlattıktan sonra İAB ölçüduğumuzde herhangi bir artış saptamadık; bunun yanı sıra bu uygulamanın hemodinamik ve solunumsal parametreler üzerine olumsuz etkisi bulunmadığını belirledik.

Yokoyama ve ark.<sup>[12]</sup> lomber spinal cerrahi nedeniyle yüzüstü pozisyonuna çevrilen ve halotan anestezisi uygulanan hastalarda kardiyak indekste anlamlı azalma bulunduğu belirlerken, hemodinamik parametrelerde değişiklik olmadığını saptamışlardır. Toyota ve Amaki<sup>[13]</sup> cerrahi nedenlerle yüzüstü pozisyonu verilen olgularda kardiyak değişiklikleri transözofajal ekokardiografi ile değerlendirmiştir; inferior vena kavaya bası nedeniyle venöz dönüşün azaldığını, intratorasik basıncın artmasına bağlı olarak sol ventrikül kompliyansının azaldığını saptamışlardır.

Genel anestezide paralize hastalarda yapılan çalışmalarla, Pelosi ve ark.<sup>[4]</sup> yüzüstü pozisyonunun solunum mekaniklerini hafif derecede etkilediğini, FRK'yi iyileştirdiğini ve arteriyel oksijen basıncını artırdığını; ancak, arteriyel karbon dioksit basıncını değiştirmedigini saptamışlardır. Besler ve ark.nin<sup>[14]</sup> çalışmalarında ise yüzüstü pozisyonunda arteriyel kar-

bon dioksit ve end-tidal CO<sub>2</sub> basıncının, ventile edilen havanın artmasına ve artmış nondependent alana bağlı olarak anlamlı şekilde azaldığı belirlenmiştir. Pelosi ve ark.<sup>[15]</sup> akciğer hasarı bulunan hastaları yüzüstü pozisyonuna çevirdiklerinde, oksijenizasyonun düzeldiğini ve türiner sonda yardımıyla ölütlükleri İAB'de belirgin artış olmadığını saptamışlardır.

Sonuç olarak, sırtüstü ve yüzüstü pozisyonunda uygulanan TIVA ve sevofluran anestezisinin İAB ile hemodinamik ve solunumsal parametrelerde önemli değişiklikler oluşturmadığını belirledik. Bu önçalışmanın, daha yüksek ASA sınıfına giren ve daha fazla sayıda olguda sürdürülmesi gerektiğini düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

1. Kayhan Z. Klinik anestesi. 2. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 1997.
2. Morgan GE, Mikhail MS, editors. Clinical anesthesiology. 2nd ed. Stamford: Appleton & Lange; 1996.
3. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. Handbook of clinical anesthesia. 3rd ed. Philadelphia: J. B. Lippincott; 1991.
4. Pelosi P, Croci M, Calappi E, Mulazzi D, Cerisara M, Vercesi P, et al. Prone positioning improves pulmonary function in obese patients during general anesthesia. *Anesth Analg* 1996;83:578-83.
5. Konan A, Yorgancı K. İtraabdominal basıncı artışı ve abdominal kompartman sendromu. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001;1:106-13.
6. Meldrum DR, Moore FA, Moore EE, Franciose RJ, Sauaia A, Burch JM. Prospective characterization and selective management of the abdominal compartment syndrome. *Am J Surg* 1997;174:667-72.
7. Saggi BH, Sugerman HJ, Ivatury RR, Bloomfield GL. Abdominal compartment syndrome. *J Trauma* 1998; 45:597-609.
8. Karamanlioğlu B. Genel anestezide pozisyonun solunum etkileri. In: XXXIV. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi (Özet Kitabı); 25-29 Ekim 2000; Kuşadası, Türkiye: 2000. s. 49-66.
9. Yavuz Y, Ronning K, Lyng O, Marvik R, Gronbech JE. Effect of increased intraabdominal pressure on cardiac output and tissue blood flow assessed by color-labeled microspheres in the pig. *Surg Endosc* 2001;15:149-55.
10. Wachsberg RH. Narrowing of the upper abdominal inferior vena cava in patients with elevated intraabdominal pressure: sonographic observations. *J Ultrasound Med* 2000;19:217-22.
11. Krayer S, Rehder K, Vettermann J, Didier EP, Ritman EL. Position and motion of the human diaphragm during anesthesia-paralysis. *Anesthesiology* 1989;70: 891-8.
12. Yokoyama M, Ueda W, Hirakawa M, Yamamoto H. Hemodynamic effect of the prone position during anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991;35:741-4.
13. Toyota S, Amaki Y. Hemodynamic evaluation of the prone position by transesophageal echocardiography. *J Clin Anesth* 1998;10:32-5.
14. Besler MP, Orhon ZN, Bilginer N, Meydan B, Çelik M. The effects of supine positioning on PaCO<sub>2</sub>, PETCO<sub>2</sub>, PAW values and Pa-ETCO<sub>2</sub> gradient during general anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2000; Suppl 19:A132.
15. Pelosi P, Tubiolo D, Mascheroni D, Vicardi P, Crottì S, Valenza F, et al. Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:387-93.