

LAPAROSKOPİK ABDOMİNAL CERRAHİDE BAŞ AŞAĞI VE BAŞ YUKARI POZİSYONLARIN HEMODİNAMİK DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bakiye UĞUR*, Selda ŞEN*, Ali R. ODABAŞI**, Hasan YÜKSEL**, Mustafa OĞURLU*,
Erdal GEZER*, Selda DEMİRCAN**

*Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Aydın

**Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Aydın

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı laparoskopik jinekolojik cerrahi ve laparoskopik kolesistektomi ameliyatlarında uygulanan baş aşağı ve baş yukarı pozisyonların oluşturduğu intraoperatif hemodinamik değişiklikleri karşılaştırmaktır.

Yöntem: Bu çalışma prospektif ve tek kör olarak, ASA I-II, 18-55 yaş arası, 40 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Baş aşağı pozisyonda gerçekleştirilen laparoskopik adneksiyal cerrahi (Grup BA, n=20) ve baş yukarı pozisyonda gerçekleştirilen laparoskopik kolesistektomi (Grup BY, n=20) geçiren hastalar çalışmaya alındı. Hastaların anestezi induksiyonları propofol idameleri ise sevofluran ile sağlandı, kas gevşetici olarak vekuronyum kullanıldı. Hastaların kalp atım hızları (KAH), sistolik, diastolik, ortalama kan basınçları (SAB, DAP, OAP), periferik O₂ satürasyonları (SpO₂) ve end tidal karbondioksit (ETCO₂) değerleri anestezi induksiyonundan önce, pnömoperitonium yapılıp, pozisyon verildikten sonra kaydedildi. Verilerin istatistiki analizinde Wilcoxon ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı.

Bulgular: Grup BA, Grup BY ile karşılaştırıldığında KAH arasında anlamlı fark saptanmadı. Sistolik arteriyel basınç Grup BA'da 10., 20. ve 30. dakikalarda, DAB 20. ve 30. dakikalarda, OAB ise sadece 20. dakikada Grup BY'ye göre artmıştı (p<0.05). Periferik O₂ satürasyonu değerleri her iki grup arasında farklılık göstermedi. End-tidal CO₂ değerleri Grup BY'de, Grup BA'ya göre artmış olmasına rağmen normal sınırlar içinde saptandı (p<0.05).

Sonuç: Sonuç olarak 10-12 mmHg basınçlı CO₂ pnömoperitonimu ile baş aşağı ve baş yukarı pozisyonlarda, sağlıklı hastalarda gerçekleştirilen laparoskopik abdominal girişimlerde her iki pozisyonun klinik olarak hemodinamiyi önemli ölçüde bozmadığı kanısındayız.

Anahtar kelimeler: baş aşağı, baş yukarı, hemodinamikler, laparoskopi, pozisyon

SUMMARY

Comparison of the effects of head-down and head-up position on haemodynamics during laparoscopic abdominal surgery

Objective: The aim of the study was to compare intraoperative changes on the haemodynamics in the head-up and head-down position in laparoscopic cholecystectomy and gynaecologic surgery.

Material and Methods: The study was conducted on 40 ASA I-II patients aged 18-55 years prospectively and in a blind manner, by dividing equally into two groups for the head-down (Group HD, n=20) and head-up position (Group HU, n=20) during the laparoscopic adnexial surgery and laparoscopic cholecystectomy. The anaesthesia was induced with propofol and maintained with

Yazışma Adresi: Bakiye Uğur, Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 09100 Aydın

Tel: (0256) 215 10 05 / (0256) 444 12 56-358 / Cep Tel: 0532 282 78 70

Faks: (0256) 214 64 95

e-mail:bakiyeugur@hotmail.com

Alındığı tarihi: 06. 08. 2006, revizyon istem tarihi: 08. 10. 2006, kabul tarihi: 10. 10. 2006

sevoflurane. For muscle relaxation during TI, vecuronium was given to all participants. The heart rate (HR), systolic, diastolic, mean arterial pressure (SAP; DAP; MAP), peripheral O₂ saturation (SpO₂) and end tidal carbon dioxide (ETCO₂) were assessed before anaesthesia induction and during the surgery. The Wilcoxon and Mann-Whitney U test were used as indicated.

Results: SAP increased at 10th, 20th, 30th min, DAP increased at 20th, 30th min and MAP increased only at 20th min in Group HD compared to Group HU ($p < 0.05$). There was no significant difference in HR and SpO₂ values between the groups. Although in Group HU end-tidal CO₂ values increased compared to Group HD, they were in normal ranges ($p < 0.05$).

Conclusion: We concluded that in healthy adults, the effects of head-up or head-down position during laparoscopic surgery with 10-12 mmHg pressure of CO₂ pneumoperitoneum did not deteriorate in haemodynamics.

Key words: head-down, head-up, haemodynamics, laparoscopy

Laparoskopik abdominal cerrahi sıklıkla intraperitoneal karbondioksit (CO₂) insüflasyonu yapılarak, yaygın uygulanan minimal invaziv bir yöntemdir, laparotomik cerrahiye kıyasla daha az travmatiktir ancak CO₂ pnömoperitoniumuna bağlı kardiovasküler değişiklikler olabilir⁽¹⁾. Pnömoperitoniumla artan intraabdominal basınç kardiak performansda bir azalmaya neden olur. Kardiak aritmiler daha çok insüflasyonun başında peritonun hızla gerilmesi esnasında ortaya çıkmaktadır ve muhtemelen peritonun gerilmesiyle başlayan vagal uyarı yoluyla oluşmaktadır⁽²⁾. Kardiak aritminin insidansı pnömoperitoniumun oluşturabileceği hiperkarbiyle de artmaktadır⁽³⁾. Dahası laparoskopik cerrahi sıklıkla operasyonun tipine bağlı olarak baş aşağı veya baş yukarı pozisyon ile gerçekleştirilir. Bu pozisyonlar istenmeyen hemodinamik değişikliklere yol açabilir. Bunlar kalp hızında, ortalama arter basıncında ve sistemik vasküler basınçta artma şeklinde kendini göstermektedir⁽⁴⁻⁸⁾.

Laparoskopik cerrahiye hemodinamik yanıtlar ile ilgili çalışmaların sonuçları birbirleriyle uyumlu değildir. Laparoskopik esnasında anestetikleri, hastanın pozisyonunu, intraabdominal basıncı ve hastanın kardiak durumunu kapsayan çok sayıda faktör hemodinamiyi etkileyebilir. Bu durumda hemodinamik değişikliklerin birbiriyle uyumlu olmaması anlaşılabilir bir durumdur. Ancak anestetik ajanların, entübasyonun, cerrahi manüplasyonun, cilt insizyonunun ve vücut pozisyonunun olası etkilerini dışlayarak sadece pnömoperitonium ve pozisyona karşı oluşan sempatetik ve hemodinamik yanıtı değerlendiren çok az sayıda çalışma vardır.

Bu çalışmanın amacı aynı anestezi yaklaşım uygulanmış baş aşağı ve baş yukarı pozisyonda gerçekleştirilen laparoskopik abdominal ameliyatlarda oluşan hemodinamik değişiklikleri karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul onayı ve hastalardan yazılı onamlar alındıktan sonra kırk ASA I-II, 18-55 yaş arası hastalar çalışmaya dahil edildi. Baş aşağı pozisyonda laparoskopik jinekolojik cerrahi geçiren hastalar Grup BA, (n=20), baş yukarı pozisyonda laparoskopik kolesistektomi geçiren hastalar Grup BY (n=20) olarak kabul edildi. Kardiovasküler patolojiye, anormal serum elektrolit seviyesine (Na, K, Ca, Mg), sahip hastalar, diabetes mellitus, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kanser olanlar çalışmaya dahil edilmediler. Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Sıvı ve ilaç verilebilmesi için ön kol venlerinden birine 18-gauge katater takıldı. Hastalara anestezi indüksiyonu için 2.5 mg/kg propofol (Propofol® 1%, Fresenius Kabi, Avusturya GmbH) verildi, ardından 0.1 mg/kg vekuronyum (Norcuron®, 2mg/mL Organon Oss, Holland) verilerek trakeal entübasyon yapıldı, anestezi idameleri 6 L min⁻¹ taze gaz akımı içinde %2.5 sevofluran (Sevorane®, Abbott Laboratories, England) ve %50 N₂O ile sağlandı. Ventilasyon intermittent positive pressure ventilation (IPPV) ile sürdürüldü.

Laparoskopik jinekolojik operasyon uygulanacak hastalara anestezi indüksiyonunu takiben yapılan entübasyondan 10 dakika sonra pnömoperitonium uygulandı ve litotomi pozisyonu verildi. Veress iğnesi intraumblikal girilerek CO₂ intraabdominal basınç 10-12 mmHg ulaşıncaya kadar insüfle edildi ve baş aşağı pozisyon verildi. Laparoskopik kolesistektomi uygulanacak hastalarda Veress iğnesi intraumblikal girilerek CO₂ intraabdominal basınç 10-12 mmHg ulaşıncaya kadar insüfle edildi ve baş yukarı pozisyonu verildi.

Sistolik, diastolik, ve ortalama arteriyel kan basınçları (SAB,DAB,OAB), kalp atım hızı (KAH), periferik

arteryel oksijen saturasyonu (SpO₂) değerleri anestezi induksiyonundan önce (bazal değer) ve pnömoperitonium yapılıp pozisyon verildikten sonra 10., 20., 30. ve 40. dakikalarda monitorize edilerek kaydedildi, end-tidal karbondioksit (ETCO₂) için pnömoperitonium yapılmadan önce alınan değer bazal değer olarak kabul edildi ve pnömoperitonium yapılıp pozisyon verildikten sonra 10., 20., 30. ve 40. dakikalarda monitorize edilerek kaydedildi (AS/3®; Datex-Ohmeda, Helsinki, Finland). Laparoskopik adneksiyal operasyonlar genellikle kolesistektomilerden daha kısa sürede sonlandığı için biz 40 dakikalık bir operasyon süresini çalışmaya dahil ettik.

İstatiksel analiz: Grup içi verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon test, gruplar arasındaki karşılaştırmada Mann-Whitney U test kullanıldı. p < 0.05 anlamlı kabul edildi. Datalar SPSS, Windows, 13.0 version ile analiz edildi.

BULGULAR

Hastaların yaş (yıl) ortalaması Grup BA'da 33.0±9.3, Grup BY'de 45.9±10.5 olarak saptandı. Hastaların vücut ağırlığı (kg) ve boyları (cm) her iki grupta benzerdi. Vücut ağırlığı Grup BA'da 67.3±14.2, Grup BY'de 74.9±10.2, boyları Grup BA'da 157.0±3.7, Grup BY'de 160.8±5.4 olarak saptandı (p>0.05).

Grup BA'da bazale göre karşılaştırıldığında KAH 10., 20., 30., 40., SAB 10., 20., OAB 10. dakikalarda azalmış saptandı (p<0.05), DAB değişmedi. Grup BY'de ise bazale göre karşılaştırıldığında KAH'da 30. dakikada, SAB, DAB ve OAB'da 10., 20., 30., 40. dakikalarda düşüşler saptandı (p<0.05), ETCO₂ değerlerinde ise 10., 20., 30., 40. dakikalarda yükselme gözlemlendi (p<0.05) ancak bu azalan ve artan değerler normal sınırlar içindeydi.

Grup BA, Grup BY ile karşılaştırıldığında KAH arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Sistolik arteriyel basınç Grup BA'da 10., 20. ve 30. dakikalarda, DAB 30. ve 40. dakikalarda artmıştı, OAB ise sadece 30. dakikada Grup BY'e göre artmıştı (p<0.05). Periferik O₂ saturasyonu değerler her iki grup arasında farklılık göstermedi (p>0.05). End-tidal ETCO₂ değerleri Grup BY'de Grup BA'a göre artmış olmasına rağmen normal sınırlar içinde saptandı (p<0.05, Tablo 1).

TARTIŞMA

Anestezi altında pnömoperitonium ve vücut pozisyonunun kardiovasküler yanıtta nasıl bir değişim oluşturabileceğini bilmek önemlidir. Bu çalışmada biz hemodinamikler bakımından gruplar arasında fark

Tablo 1: Anesteziden önce ve pnömoperitoniumlu laparoskopik cerrahi sırasında baş aşağı ve baş yukarı pozisyonda hemodinamik değişkenler (ortalama±SS)

Hemodinamik değişkenler (Grup BA ve BY)	Ölçüm zamanı				
	Bazal	10.dk	20.dk	30.dk	40.dk
KAH					
BA	87±14	81±15*	76±12*	78±11*	75±12*
BY	84±14	81±14	75±20	76±11*	78±12
SAB					
BA	142±17	130±18*	131±21*†	134±24†	138±24†
BY	140±18	127±19*	117±15*	113±16*	116±14*
DAB					
BA	83±14	78±13,74	80±16	83±17†	84±17†
BY	81±14	75±15*	71±12*	71±16*	73±13*
OAB					
BA	104±14	96±14*	96±17	100±19†	102±19
BY	101±14	92±16*	88±11*	86±14*	92±18*
SpO ₂					
BA	97±5	99±2	99±1	99±1	98±1
BY	98±2	99±1	98±1	98±1	98±1
ETCO ₂					
BA	30±6	32±5	30±3	30±4	30±3
BY	30±4	36±5*†	35±4*†	34±5*†	33±4†

Grup BA: baş aşağı pozisyon grubu, Grup BY: baş yukarı pozisyon grubu, SAB: sistolik, DAB: diastolik, OAB: ortalama arterial basınç (mmHg), KAH: kalp atım hızı (atım min-1), SpO₂: periferik O₂ saturasyonu, ETCO₂: end-tidal CO₂, *p<0.05, grup içi karşılaştırma; †p<0.05, gruplar arası karşılaştırma

bulmamıza rağmen klinik olarak değerler normal sınırlar içindeydi.

Pnömo-peritonium sırasında plazma noradrenalin artışı ve total periferik rezistansda değişiklikler olduğu bildirilmiş ve bu artışın inferior vena kavanın drenaj sahasında sempatik sinir sisteminin lokal aktivasyonuna bağlı olabileceği ileri sürülmüştür⁽⁹⁾.

Baş aşağı pozisyonun anestezi ile birlikte santral venöz basınçta, pulmoner kapiller wedge basıncında ve pulmoner arteriyel basınçta artışa, kardiak outputta ise azalmaya yol açtığı bildirilmektedir.

Pnömo-peritonium bu basınçları çoğunlukla laparoskopinin başlangıcında daha fazla arttırmakta ve kardiak output laparoskopinin sonunda düşme eğilimi göstermektedir⁽¹⁰⁾.

Baş yukarı pozisyonda maksimum hemodinamik değişikliklerin gözlemlendiği ve karbondioksit pnömo-peritonium yapıldığında kardiak indeksde %50 azalma olduğu ileri sürülmüştür⁽¹¹⁾. Oysa Larsen ve ark. baş yukarı pozisyonda kardiak outputun pnömo-peritoniumdan etkilenmediğini bildirdiler⁽¹²⁾. Bu konuda sonuçlar birbiriyle uyumlu gözükmemektedir.

Cunningham ve ark. tarafından yatay durumdan baş yukarı pozisyona geçildiğinde venöz dönüşde bir düşüş olduğunu bununda sol ventrikül end-diastolik alanda değişikliklerle kendini gösterdiği ileri sürülmüştür⁽¹³⁾.

Baş yukarı pozisyona geçerken alt ekstremitte ve abdominal organlarda venöz kan toplanır, ki bu da ventriküler preloadda bir azalmaya neden olur. Bir kişi yatay durumdayken ayakta durur pozisyona geçtiğinde karotid sinus ve arkus aortadaki baroreseptörler kan basıncındaki stabiliteyi sürdürmektedir⁽¹⁴⁾. Ayaktayken, baş ve vücudun üst kısmında arteriyel basınçta düşme eğilimi görülür. Ancak, düşen basınç baroreseptörlerde hemen reflekse neden olur ve kompensatuar cevap olarak sempatik tonusda artma ve vagal tonusda azalma meydana gelir. Bu predominant sempatetik efferent sinyal sempatik vasküler rezistans, kalp hızı ve inotropide artışa neden olur. Bu yüzden, baş yukarı pozisyonda genellikle kalp hızında artış, sistolik kan basıncında hafif azalış, diastolik kan basıncında artış ve değişmeyen bir ortalama kan basıncı görülür^(15,16). Bizim çalışmamızda ise anestezi ile birlikte pnömo-peritonium ve her iki pozisyonda sistolik, diastolik ve ortalama arteriyel basınçlarda düşüşler saptandı. Arteriyel basınçlardaki bu düşüşlerde anestezinin katkısı da göz önüne alınmalıdır. Baş aşağı pozisyonda arteriyel basınçlardaki bu düşüşlerin baş yukarı pozisyona göre

daha az olduğu gözlemlendi. Laparoskopik adneksiyal cerrahi geçiren hasta grubunun yaş ortalamasının laparoskopik kolesistektomi operasyonu geçiren diğer gruptan daha düşük olması değişkenlerin bu grupta daha stabil olmasında pozisyona ek bir faktör olabilir. Hastalar arasındaki yaş farkı bu tür operasyonlara neden olan patolojilerin bu yaş gruplarında daha fazla rastlanması nedeniyle kaçınılmaz gibi görünmektedir. Bu durumun çalışmanın bir limitasyonu olduğunu düşünüyoruz. Ancak tüm hastaların ASA I, II grubunda olması hastaların genel sağlık bakımından birbirleriyle nispeten uyumlu olduğunu düşündürmektedir. Fujii ve ark. sağ stellat ganglion bloğundan sonra özellikle kardiovasküler patolojiye sahip bazı hastalarda yatay durumdan baş yukarı pozisyona geçildiğinde ventriküler aritmi için artan risk ihtimali olabileceğini ve dikkatli gözlem yapılması gerekliliğini rapor etmişlerdir⁽¹⁷⁾. Ancak onlar çalışmalarında, bizden farklı olarak pnömo-peritoniumun etkisini değerlendirmemişlerdir. Bizim çalışmada her iki gruptaki hastalarda aritmi gözlenmedi. Bu çalışmada hastalara uygulanan girişimin bizim çalışmamızda uygulanan cerrahi işlemlerden farklı olması da bu durumu açıklayabilir. CO₂ pnömo-peritoniumun arteriyel O₂ seviyesinde anlamsız ancak CO₂ seviyesinde anlamlı bir değişikliklerle birlikte olduğu bildirilmiştir^(19,18). Pnömo-peritonium esnasında arteriyel pH azalır, oysa arteriyel CO₂ basıncı ve ETCO₂ konsantrasyonu artar. Bu değişikliklerin prosedür esnasında ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna veya insüfle edilen CO₂ absorpsiyonuna bağlı olduğu düşünülür^(20,21). Laparoskopik cerrahilerde CO₂ pnömo-peritoniumun neden olduğu ETCO₂ ve PCO₂ seviyelerindeki artışın kan pH'ında minimal bir azalışla sonuçlandığı bildirilmiştir⁽²²⁾. Biz her iki pozisyonda ETCO₂ seviyelerinin normal değerler arasında olduğunu gözlemledik, ancak baş yukarı pozisyonda diğer pozisyona nazaran artış saptandı. Cerrahi sırasında aşırı litotomi pozisyonunun oksijenizasyonu bozduğu ve kardiyak dolma basıncını arttırdığı fakat sağlıklı anestetize hastalarda bunların kabul edilebilir seviyelerde olduğu rapor edilmiştir⁽²³⁾. Biz hastaların tümünde SpO₂ değerleri bakımından fark saptamadık.

Sonuç olarak baş aşağı ve baş yukarı pozisyonla uygulanan laparoskopik abdominal cerrahilerde 40 dakikalık sürede hemodinamikler açısından iki grup arasında klinik olarak anlamlı olmayan bir fark saptadık. Bu yaş gruplarında 10-12 mmHg basınçlı CO₂ pnömo-

peritoniumu ile baş aşağı ve baş yukarı pozisyonlarda, sağlıklı hastalarda gerçekleştirilen laparoskopik abdominal girişimlerde her iki pozisyonun hemodinamiyi önemli ölçüde bozmadığı kanısındayız. Ancak daha uzun süreli işlemlerde ve değişik pnömoperitonium basınçları uygulandığında sonucun ne olacağının araştırmaya açık olduğunu düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Struthers AD, Cuschieri A. Cardiovascular consequences of laparoscopic surgery. *Lancet* 1998;352:568-70.
2. Cunningham AJ, Brull SJ. Laparoscopic cholecystectomy: Anaesthetic implication. *Anesth Analg* 1993;76:1120-3.
3. Chui PT, Gin T, Oh TE. Anaesthesia for laparoscopic general surgery. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:163-71.
4. Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ, Jacquet NJ, Lamy ML. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1067-71.
5. Joris JL, Chiche JD, Canivet JL, Jacquet NJ, Legros JJ, Lamy ML. Hemodynamic changes induced by laparoscopy and their endocrine correlates: effects of clonidine. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1389-96.
6. Koivusalo AM, Kellokumpu I, Ristkari S, Lindgren L. Splanchnic and renal deterioration during and after laparoscopic cholecystectomy: a comparison of the carbon dioxide pneumoperitoneum and the abdominal wall lift method. *Anesth Analg* 1997;85:886-91.
7. O'Leary E, Hubbard K, Tormey W, Cunningham AJ. Laparoscopic cholecystectomy: haemodynamic and neuroendocrine responses after pneumoperitoneum and changes in position. *Br J Anaesth* 1996;76:640-4.
8. Odeberg S, Ljungqvist O, Svenberg T, Gannedahl P, Backdahl M, von Rosen A et al. Haemodynamic effects of pneumoperitoneum and the influence of posture during anaesthesia for laparoscopic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994;38:276-83.
9. Myre K, Rostrup M, Buanes T, Stokland O. Plasma catecholamines and haemodynamics changes during pneumoperitoneum. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998;42:343-7.
10. Hirvonen EA, Nuutinen LS, Kauko M. Hemodynamic changes due to Trendelenburg positioning and pneumoperitoneum during laparoscopic hysterectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39: 949-55.
11. Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ, Jacquet NJ, Lamy ML. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1067-71.
12. Larsen J. F, Svendsen F.M, Pedersen V. Randomized clinical trial of the effect of pneumoperitoneum on cardiac function and haemodynamics during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2004;91:848-54.
13. Cunningham AJ, Turner J, Rosenbaum S, Rafferty T. Transoesophageal echocardiographic assessment of haemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1993;70:621-5.
14. Guyton AC, Hall JEM. Nervous regulation of the circulation, and rapid control of arterial pressure. In: Guyton AC, Hall JE, eds. *Textbook of Medical Physiology*. 10th ed. Philadelphia, PA: Harcourt Health Sciences; 2000:184-94.
15. Rubin AM, Rials SJ, Marinchak RA, Kowey PR. The head-up tilt table test and cardiovascular neurogenic syncope. *Am Heart J* 1993;125:476-82.
16. Grubb BP, Kimmel S. Head-upright tilt table testing. A safe and easy way to assess neurocardiogenic syncope. *Postgrad Med* 1998;103:133-40.
17. Koichi F, Shigeki Y, Hirotohi E, Shinsuke H, Toshimitsu K, Junichi M. Effects of Head-up Tilt After Stellate Ganglion Block on QT Interval and QT Dispersion. *Reg Anesth Pain* 2004;29(4):317-22.
18. McMohan AJ, Baxter JN, Kenny G, O'Dwyer PJ. Ventilatory and blood gas changes during laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Surg* 1993;80:1252-4.
19. McMohan AJ, Baxter JN, Murray W, et al. Helium pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy; ventilatory and blood gas changes. *Br J Surg* 1994;81:1033-6.
20. Hodgson C, McClelland RMA, Newton JR. Some effect of the peritoneal insufflation of carbon dioxide at laparoscopy. *Anaesthesia* 1970;25:382-90.
21. Lindberg F, Berqvist D, Rasmussen I, Haglund U. Haemodynamic changes in the inferior caval vein during pneumoperitoneum. *Surg Endosc* 1997;11:431-7.
22. Zülfikaroğlu B, Koc M, Soran A, Isman FK, Cinel I. Evaluation of oxidative stress in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Today* 2002;32:869-74.
23. Ryniak S, Brannstedt S, Blomqvist H. Effects of exaggerated lithotomy position on ventilation and hemodynamics during radical perineal prostatectomy. *Scan J Urol Nephrol* 1998;32: 200-3.