



Laparoskopik Jinekolojik Girişimlerden Sonra Kalp ve Karaciğer Belirteçleri Değişiklikleri

Cardiac and Liver Marker Alterations After Laparoscopic Gynaecologic Operations

Nadir Sıtkı Şinikoğlu¹, Funda Gümüş¹, Nalan Şanlı¹, Tolga Totoz¹, Ayşin Alagöl¹, Nesrin Turan²

¹Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Amaç: Çalışmamızda 15 derece Trendelenburg pozisyonunda karın boşluğunun CO₂ ile şişirildiği jinekolojik laparoskopik girişimlerin kalp ve karaciğer belirteçleri üzerine olan etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Yöntemler: Çalışmaya laparoskopik jinekolojik girişim geçirecek 40 hasta dahil edildi. Ameliyattan bir gün evvel ve 6 saat sonra ven kanı örneği alınarak laktat dehidrogenaz (LDH), kreatin kinaz (CK), kreatin kinaz-mb (CK-MB), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), alkalen fosfataz (ALP), miyogloblin (MY), d-Dimer (d-D) değerleri ölçüldü.

Bulgular: Preoperatif ve postoperatif ALT (16,8±9,4: 17,8±9,3; p=0,579), AST (19,4±7: 20,9±7,6; p=0,361) ve ALP (65,2±16,2: 63,3±16,9; p=0,609) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, LDH (385,1±117,3: 460,6±156,3; p=0,003), CK (113,8±138,5: 247,9±283,5; p=0,0001), CK-MB (22,8±13,3: 28,7±16; p=0,011), MY (28,1±12,9: 138,8±129; p=0,0001) ve d-D (509,5±815: 1026±1054; p=0,0001) istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

Sonuç: Trendelenburg pozisyonunda yapılan laparoskopik girişimlerden sonra postoperatif 6. saatte serum ALT, AST ve ALP değerleri preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede değişmezken, LDH, CK, CK-MB, Miyogloblin ve d-Dimer değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Jinekolojik laparoskopik operasyonlar, Trendelenburg, kalp enzimleri, karaciğer enzimleri

Objective: In our study, we aimed to investigate the effect of laparoscopic procedures in which the abdominal cavity at a Trendelenburg position of 15 degrees was insufflated with CO₂ on cardiac and liver markers.

Methods: Forty patients scheduled for laparoscopic gynaecological surgery were included in the study. Venous blood samples were taken the day before operation and 6 hours after surgery, and later, lactate dehydrogenase (LDH), creatine kinase (CK), creatine kinase-MB (CK-MB), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), myoglobin (MY) and d-dimer (d-D) were measured.

Results: There was no statistically significant difference in the values of preoperative and postoperative ALT (16.8±9.4 and 17.8±9.3; p=0.579), AST (19.4±7 and 20.9±7.6; p=0.361) and ALP (65.2±16.2 and 63.3±16.9; p=0.609), but LDH (385.1±117.3 and 460.6±156.3; p=0.003), CK (113.8±138.5 and 247.9±283.5; p=0.0001), CK-MB (22.8±13.3 and 28.7±16; p=0.011), MY (28.1±12.9 and 138.8±129; p=0.0001) and d-D (509.5±815: 1026±1054; p=0.0001) increased significantly.

Conclusion: After laparoscopic operations in the Trendelenburg position, postoperative serum ALT, AST and ALP levels, compared to preoperative values, remained unchanged, but LDH, CK, CK-MB, myoglobin and d-dimer values increased significantly.

Keywords: Gynaecological laparoscopic surgery, Trendelenburg, cardiac enzymes, liver enzymes

Giriş

Laparoskopik cerrahi girişimler hastaların hızlı derlenmeleri nedeniyle hastanede yatış süresini kısaltmaları, postoperatif olarak daha az ağrıya neden olmaları, estetik açıdan hastalar tarafından tercih edilmeleri ve açık cerrahiye göre morbiditeyi azaltmaları nedeniyle son yıllarda birçok cerrahi branşta açık girişimlerin yerini almaktadır. Laparoskopik ameliyatlarda cerrahi alanda daha iyi görüntü sağlamak için karın içi çeşitli gazlarla şişirilir, CO₂ yanıcı olmadığından, su içinde kolayca eriyip gaz birikimine yol açmadığından, renksiz ve ucuz maliyetli olduğundan günümüzde bu amaçla en sık kullanılan gazdır (1).

Ayrıca ameliyatın yapılacağı alana ulaşımı kolaylaştırmak için ameliyat alanına göre hastaya çeşitli pozisyonlar uygulanır. Jinekolojik laparoskopik cerrahi girişimlerde çoğunlukla uygulanan pozisyon 15-20 derece arası Trendelenburg (baş aşağı) pozisyonudur.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Nadir Sıtkı Şinikoğlu, Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye Tel: +90 212 440 40 00-1530 E-posta: sinikoglu@gmail.com

©Telif Hakkı 2015 Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği - Makale metnine www.jtaics.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2015 by Turkish Anaesthesiology and Intensive Care Society - Available online at www.jtaics.org

Geliş Tarihi / Received : 10.02.2014

Kabul Tarihi / Accepted : 04.06.2014

Çevrimiçi Yayın Tarihi /

Available Online Date : 05.02.2015

Trendelenburg pozisyonu sırasında diyafragma yukarı doğru hareket eder ve akciğerlerin genişleme kapasitesini sınırlar, bu da soluk hacminde azalmaya neden olur. Hidrostatik basınç artışı ve bradikardi de görülebilir. Trendelenburg pozisyonunun pulmoner arter basıncını, santral ven basıncı ve pulmoner kapiller uç basıncını arttırdığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (2).

Karın boşluğunun CO₂ ile doldurulması diyafragmanın yukarı doğru yer değiştirmesine neden olur, bu da akciğer hacimlerinde ve kompliyansında azalmaya, atelektaziye, hava yolu direncinde artışa ve ventilasyon perfüzyon bozukluğuna neden olabilir (3, 4).

Pnömo-peritonun sistemik damar direncini arttırdığı (5), santral ven basıncını arttırdığı (6), ven dönüşünü azalttığı, kalp atım hızını ve ortalama arter basıncını arttırdığı ve 15 mmHg intraabdominal basınç artışının kalp debisini %15-30 azalttığı gösterilmiştir (7). Avrupa Endoskopik Cerrahlar Birliği tarafından 2001 yılında yayınlanan kılavuzda, sağlıklı insanlarda 15 mmHg'yi aşmayan intraabdominal basıncın, kalp debisinde klinik etkisi olmayacak ölçüde düşüşe neden olduğu belirtilmiştir. Aynı kılavuzda sadece American Society of Anesthesiologists (ASA) skoru III ve IV olan hastalarda insüflasyonun kardiyovasküler sistemin istikrarını, akciğer kanlanmasını ve bunlara bağlı olarak periferik doku oksijenlenmesini bozabileceği belirtilmiştir (8).

Laparoskopik girişimler sırasında CO₂'nin peritondan emilimi, Trendelenburg pozisyonu, hipoventilasyon ve pnömo-peritona bağlı diyafragma hasarı nedeniyle hiperkarbi de oluşabilir (9). 45-50 mmHg hiperkarbinin hemodinamik etkisi sağlıklı insanlarda az olmasına rağmen, parsiyel karbondioksit basıncı 55 mmHg'yi aştığında doğrudan ve otonom sinir sistemi üzerinden dolaylı olarak kardiyovasküler sistemi etkileyip miyokard depresyonuna neden olabilir (10).

Bütün bu bileşenler laparoskopik girişim sırasında uygulanacak anestezi ile bir araya geldiğinde kalp ve karaciğer belirteçlerinin etkilenme olasılığı vardır.

Bu nedenle çalışmamızda 15 derece Trendelenburg pozisyonunda karın boşluğunun CO₂ ile şişirildiği jinekolojik laparoskopik girişimlerin kalp ve karaciğer belirteçleri üzerine olan etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Yöntemler

Bu çalışma Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra aynı hastanenin Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinde yapıldı. Çalışmaya katılmadan önce çalışmaya katılacak bütün hastalara bilgi verilip yazılı ve sözlü onayları alındı.

Prospektif olarak planlanan çalışmaya ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II, 18-65 yaş arası, vücut kitle indeksi (VKİ) <35 olan laparoskopik jinekolojik girişim geçirecek 40 kadın hasta dâhil edildi. Çalışmaya katılması planlanan tüm

hastaların girişimden bir gün önce fizik muayeneleri yapıldı ve rutin tetkikleri incelendi.

Bilinen kardiyovasküler patolojisi olan hastalar, geçirilmiş hepatit B ve C öyküsü olan hastalar, son bir hafta içinde travma geçirmiş olan hastalar ve inflamatuvar safra kesesi hastalığı bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Ameliyat öncesi en az 6 saat aç bırakılan hastalara ameliyathaneye alındıktan sonra premedikasyon amacıyla 0,07 mg kg⁻¹ midazolam İM uygulandı. Hasta ameliyathaneye alındıktan sonra standart EKG, noninvazif kan basıncı ve nabız oksimetresi monitörizasyonu uygulandıktan sonra sıvı ve ilaç uygulanabilmesi için 18 Gauge iv kanül ile ön kol venlerinden birine damar yolu açıldı ve girişim öncesi laktat dehidrogenz (LDH), kreatin kinaz (CK), kreatin kinaz-mb (CK-MB), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), alkalen fosfat (ALP), miyogloblin (MY), d-Dimer (d-D) ölçümleri için kan örneği alındı.

Anestezi induksiyonu 1 µg kg⁻¹ fentanil, 2 mg kg⁻¹ propofol ve 0,6 mg kg⁻¹ rokuronyum ile sağlanan hastalara endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi idamesinde %50 oksijen/hava karışımı %1,5 sevofluran ve 0,15-0,25 µg kg⁻¹ remifentanil infüzyonu kullanıldı. Kas gevşemesinin sürdürülebilmesi için gerektiğinde 10 mg'lık ilave rokuronyum dozları kullanıldı. Anestezi sırasında mekanik ventilasyon Datex-Ohmeda S/5 Avance anestezi cihazı kullanılarak başlangıçta soluk hacmi 8 mL kg⁻¹, solunum frekansı 10 solunum/dakika ve inspirasyon: ekspirasyon ayarı 1:2 olacak şekilde uygulandı. Gerektiğinde soluk sonu karbondioksit düzeyi 35-45 arasında tutulacak şekilde soluk hacmi ve frekans düzenlemeleri yapıldı. Ameliyatın başladığı süre ve son cilt dikişinin atıldığı süre kayıt edilerek, ameliyat süresi hesaplandı. Karın içi basınç CO₂ ile şişirilmesinden sonra Storz Thermaflator ile ölçülüp beş dakikalık aralarla kaydedildi. Karnın şişirilmesinde kullanılan gaz hastanın ameliyatının yapıldığı pozisyonda boşaltıldı. Girişimin sonunda kas gevşeticinin etkisi 0,04 mg kg⁻¹ neostigmin ve 0,02 mg kg⁻¹ atropin ile geri döndürüldü.

Postoperatif 6. saatte tekrar ven kanı örneği alınarak LDH, CK, CK-MB, ALT, AST, ALP, MY ve d-D değerleri ölçüldü ve hastaların EKG'leri çekildi.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz STATISTICA AXA 7.1 (Tulsa, USA) programı kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama (±standart sapma) olarak verildi. Preoperatif ve postoperatif değerler arasında %15 farklılık gösterebilmek için 0,05 tip 1 hata payı ve %80 istatistiksel güçle 39 hastanın çalışmaya dahil edilmesi gerektiği hesaplandı, olası bir çalışmadan çıkartılma da hesaba katılarak çalışmaya 40 hasta dâhil edildi.

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov tek örnek testi ile değerlendirildikten sonra grup içi verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Anlamlılık için p<0,05 değeri kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 40 kadın hasta dâhil edildi. Hastalardan hiçbiri çalışmadan çıkartılmadı. Çalışmaya katılan hastaların yaş, kilo, VKİ, ameliyat süresi ve ortalama batın içi basınç (BİB) değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Preoperatif ve postoperatif ALT (16,8±9,4; 17,8±9,3; p=0,579), AST (19,4±7; 20,9±7,6; p=0,361) ve ALP (65,2±16,2; 63,3±16,9; p=0,609) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Postoperatif LDH (385,1±117,3; 460,6±156,3; p=0,003), CK (113,8±138,5; 247,9±283,5; p=0,0001), CK-MB (22,8±13,3; 28,7±16; p=0,011), MY (28,1±12,9; 138,8±129; p=0,0001) ve d-D (509,5±815; 1026±1054; p=0,0001) değerleri ise preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır (Tablo 2).

Preoperatif ve postoperatif EKG'ler karşılaştırıldığında anlamlı bir patolojik değişiklik saptanamadı. Hastaların hiç birinde hastanede yattıkları süre içerisinde ST elevasyonlu ya da ST elevasyonsuz akut koroner sendrom tespit edilmedi.

Tartışma

Laparoskopik girişimler sırasında uygulanan pnömoperitonun, pnömoperiton oluşturmak için kullanılan karbondioksitin ve Trendelenburg pozisyonunun hastaların hemodinamik işlevleri üzerine etkileri olduğu bilinmektedir (2, 6, 7). Biz çalışmamızda bu hemodinamik değişikliklerin kalp ve karaciğer belirteçleri üzerine de etkisi olup olmadığını araştırmayı hedefledik.

Çalışmamızda postoperatif dönemde LDH, CK, CK-MB, MY ve d-Dimer'in istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı; ALT, AST ve ALP'nin ise anlamlı değişiklik göstermediği saptanmıştır. LDH, CK, CK-MB, MY ve d-Dimer değerleri postoperatif dönemde artmış olmasına rağmen, bu bulgulara EKG değişikliği eşlik etmemiştir.

Bulgularımızda preoperatif ve postoperatif ALT, AST ve ALP değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı değişiklik göstermemesi her ne kadar önce yayınlanan literatürlerde farklı sonuçlar elde edilmişse de genel olarak literatürle uyumludur. Etoh ve ark. (11) CO₂ ile pnömoperiton sırasında portal kan akımında azalmaya bağlı olarak geçici karaciğer fonksiyon bozukluğu görülebileceğini iddia etmiştir. Ahmad ve ark. (12) 355 hastalık seride laparoskopik kolesistektomilerden sonra serum ALT ve AST değerlerinin arttığını ama ALP değerlerinin değişmediğini göstermişlerdir. Kolesistektomilerde karaciğere uygulanan basınç, safra kesesinin çekilmesi ve safra yollarında mikro taşların bulunması da karaciğer enzimlerinde artışa neden olabilir (13). Eryılmaz ve ark. (14) laparoskopik kolesistektomilerde karın içi basıncının 14 mmHg ve üzerinde olmasının postoperatif birinci saatte ALT ve AST değerlerini yükselttiğini bildirmişlerdir. Yoon ve ark. (15) ise laparoskopik gastrektomilerde postoperatif ALT, AST ve ALP değerlerinin preoperatif değerlere göre anlamlı olarak değiş-

Tablo 1. Demografik veriler (Ortalama±SS)

Yaş (yıl)	39,4±11,6
Vücut ağırlığı (kg)	79,3±11,5
VKİ (kg m ⁻²)	30,4±4,9
Girişim süresi (dk)	82,6±7,4
BİB (mmHg)	12,5±0,8
SS: standart sapma; VKİ: vücut kitle indeksi, BİB: batın içi basıncı	

Tablo 2. Biyokimya belirteçleri (Ortalama±SS)

	Preoperatif	Postoperatif	p değeri
ALT (IU L ⁻¹)	16,8±9,4	17,8±9,3	0,579
AST (IU L ⁻¹)	19,4±7	20,9±7,6	0,361
ALP (IU L ⁻¹)	65,2±16,2	63,3±16,9	0,609
LDH (IU L ⁻¹)	385,1±117,3	460,6±156,3	0,003
CK (IU L ⁻¹)	113,8±138,5	247,9±283,8	0,0001
CK-MB (ng mL ⁻¹)	22,8±13,3	28,7±16	0,011
Miyoglobin (ng mL ⁻¹)	28,1±12,9	138,8±129	0,0001
d-Dimer (mg L ⁻¹)	509,5±815	1026±1054	0,0001
Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. Karşılaştırma Wilcoxon testi ile yapılmıştır. ALT: alanin aminotransferaz; AST: aspartat aminotransferaz; ALP: alkalen fosfat; LDH: laktat dehidrogenaz; CK: kreatin kinaz; CK-MB: kreatin kinaz-mb			

mediğini göstermişlerdir. Burada belirttiğimiz çalışmalar bizim çalışmamızdan farklı olarak laparoskopik kolesistektomi ve gastrektomilerde yapıldığından ALT ve AST değerlerinde girişimin özelliğine ve ameliyat bölgesine bağlı olarak artışa beklenebilir. Laparoskopik jinekolojik girişimlerde yapılan bir çalışmada Beyaz ve ark. (16) postoperatif 1 ve 24. saatlerde ölçülen ALT ve AST değerlerinin preoperatif değerlerden anlamlı farklılık göstermediğini bulmuşlardır. Jeong ve ark. (17) laparoskopik gastrektomi ve kolektomi ameliyatlarında preoperatif ve postoperatif ALT ve AST değerlerini karşılaştırdıklarında, kolon ameliyatlarında postoperatif ALT ve AST değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmemesine rağmen gastrik ameliyatlardan sonra anlamlı ALT ve AST artışı görüldüğünü saptamışlar ve bunun doğrudan karaciğer manipülasyonuna veya aberran hepatik arterin ligasyonuna bağlı olabileceğini düşünmüşlerdir. Laparoskopik jinekolojik girişimlerde her iki varsayımın gündeme gelmesi de çok zor olduğundan bizim çalışmamızda laparoskopik kolon girişimleri ile benzer sonuç elde edilmesi bu tezi güçlendirmektedir.

Araştırmamızda olduğu gibi Güven ve ark. (18), laparoskopik kolesistektomilerden sonra LDH artışı tespit etmişler ve bunu yüksek karın içi basıncın mezenter ven akımını etkilemesine bağlamışlardır. Trendelenburg pozisyonunda yapılan jinekolojik laparoskopik girişimlerde de mezenterik kan akımı etkilebileceğinden bu bizim için de kabul edilebilir bir hipotezdir.

Kreatin kinaz, CK-MB ve miyoglobinin hasar görmüş kardiyomyositlerden de salındığı bilinmektedir (19, 20). Ça-

İşmamızda görülen CK ve miyogloblin artışı daha önce de başka çalışmalarda da gösterildiği gibi, ameliyat süresine, kas kesisine veya pozisyona bağlı olabilir (21). Youssef ve ark (22) kreatin kinaz ve miyogloblinin çocuklarda büyük girişimlerden sonra; Laurence (23), Cohen ve ark. (24) da çeşitli cerrahi ve ortopedik girişimlerden sonra yükseldiğini bildirmiştir. Öztürk ve ark. (25) ise tiroid ameliyatı geçiren hastalarda postoperatif 6. saatte alınan kan örneklerinde CK-MB ve miyogloblinin istatistiksel olarak anlamlı derecede artmadığını göstermişlerdir. Bizim hastalarımızda postoperatif dönemde çekilen EKG'lerde iskemik bulguya rastlanmadığından ve hastalarımızda kalple ilgili herhangi bir komplikasyon gelişmediğinden, bizim çalışmamızda saptanan postoperatif CK, CK-MB ve miyogloblin artışının Trendelenburg pozisyonunda yapılan laparoskopik cerrahi girişime bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Nomura ve ark. (26) laparoskopik ürolojik ameliyatlardan sonra d-Dimer seviyelerinde anlamlı artış tespit etmişlerdir. Kart ve ark. (27) ise sıçanlarda yaptıkları deneysel çalışmada over torsiyonunun d-Dimer düzeyini arttırdığını bulmuşlardır. Doku hasarı, cerrahi işlem, hatta intramusküler enjeksiyon gibi birçok işlem koagülasyonu etkinleştirip d-Dimer seviyesini arttırabileceğinden postoperatif d-Dimer testinin özgüllüğünün kısıtlı olduğu dikkate alınmalıdır (27, 28). Biz de çalışmamızda görülen istatistiksel olarak anlamlı postoperatif d-Dimer artışının cerrahi girişime ve girişim sırasında etkinleşen koagülasyona bağlı olduğu kanısındayız.

Laparoskopik ameliyatlardan sonra hastalar genellikle 24 saat yatırıldıklarından, postoperatif kan analizi 1. gün ile sınırlı kaldı, takip eden günlerde de inceleme yapamadığımızdan, değerlerin normale dönüp dönmediklerini ya da daha da yükselip yükselmediklerini tespit edemedik. Hastanemizde tüm jinekolojik laparoskopik operasyonlar karın içi basınç artışı uygulandıktan sonra yapıldığından, karın içi basınç artışı olmadan yapılan jinekolojik operasyonlar ile karşılaştırma şansımız olmadı.

Sonuç

Trendelenburg pozisyonunda yapılan laparoskopik girişimlerde serum ALT, AST ve ALP değerleri postoperatif 6. saatte preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede değişmezken, LDH, CK, CK-MB, Miyogloblin ve d-Dimer değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede artmaktadır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden alınmıştır.

Hasta Onamı: Sözlü hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - N.S.Ş., F.G., N.Ş.; Tasarım - N.S.Ş., N.Ş.; Denetleme - A.A., N.S.Ş.; Kaynaklar - A.A.; Malzemeler - N.Ş.,

T.T.; Veri toplanması ve/veya işleme - T.T., F.G.; Analiz ve/veya yorum - A.A., N.T.; Literatür taraması - T.T.; Yazıyı yazan - N.S.Ş., F.G.; Eleştirel İnceleme - A.A., T.T., N.T.; Diğer - N.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Bağcılar Training and Research Hospital (28.06.2011-2011/26).

Informed Consent: Verbal informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - N.S.Ş., F.G., N.Ş.; Design - N.S.Ş., N.Ş.; Supervision - A.A., N.S.Ş.; Funding - A.A.; Materials - N.Ş., T.T.; Data Collection and/or Processing - T.T., F.G.; Analysis and/or Interpretation - A.A., N.T.; Literature Review - T.T.; Writer - N.S.Ş., F.G.; Critical Review - A.A., T.T., N.T.; Other - N.T.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

1. Acar C, Toktas C. Basic physiologic effects of laparoscopic surgery. Turk Urol Sem 2010; 1: 119-25. [CrossRef]
2. Meininger D, Westphal K, Bremerich DK, Runkel H, Probst M, Zwissler B, et al. Effects of posture and prolonged pneumoperitoneum on hemodynamic parameters during laparoscopy. World J Surg 2008; 32: 1400-5. [CrossRef]
3. Nguyen NT, Wolfe BM. The physiologic effects of pneumoperitoneum in the morbidly obese. Ann Surg 2005; 241: 219-26. [CrossRef]
4. Türkoglu Y, Oğuz G, Süner ZC, Unver S. The effects of recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on arterial oxygenation and hemodynamic parameters in laparoscopic cholecystectomy operations. Türk Anest Rean Der Dergisi 2012; 40: 222-33.
5. Galizia G, Prizio G, Lieto E, Castellano P, Pelosio L, Impertore V, et al. Hemodynamic and pulmonary changes during open, carbon dioxide pneumoperitoneum and abdominal wall-lifting cholecystectomy. A prospective, randomized study. Surg Endosc 2001; 15: 477-83. [CrossRef]
6. Berg K, Wilhelm W, Grundmann U, Ladenburger A, Feifel G, Mertzluft F. Laparoscopic cholecystectomy-effect of position changes and CO₂ pneumoperitoneum on hemodynamic, respiratory and endocrinologic parameters. Zentralbl Chir 1997; 122: 395-404.
7. McLaughlin JG, Scheeres DE, Dean RJ, Bonnell BW. The adverse hemodynamic effects of laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc 1995; 9: 121-4. [CrossRef]
8. Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, Bergamaschi R, Bonjer HJ, Cuschieri A, et al. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. Surg Endosc 2002; 16: 1121-43. [CrossRef]

9. Liu SY, Leighton T, Davis I, Klein S, Lippmann M, Bongard F. Prospective analysis of cardiopulmonary responses to laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Surg* 1991; 1: 241-6. [\[CrossRef\]](#)
10. Grabowski JE, Talamini MA. Physiological effects of pneumoperitoneum. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 1009-16. [\[CrossRef\]](#)
11. Etoh T, Shiraishi N, Tajima M, Shiromizu A, Yasuda K, Inomata M, et al. Transient liver dysfunction after laparoscopic gastrectomy for gastric cancer patients. *World J Surg* 2007; 31: 1115-20. [\[CrossRef\]](#)
12. Ahmad NZ. Routine testing of liver function before and after elective laparoscopic cholecystectomy: Is it necessary? *JLS* 2011; 15: 65-9. [\[CrossRef\]](#)
13. Halevy A, Gold-Deutch R, Negri M, Lin G, Shlamkovich N, Evans S, et al. Are elevated liver enzymes and bilirubin levels significant after laparoscopic cholecystectomy in the absence of bile duct injury? *Ann Surg* 1994; 4: 362-4. [\[CrossRef\]](#)
14. Eryılmaz BH, Memis D, Sezer A, Inal MT. The effects of different insufflation pressures on liver functions assessed with LiMON on patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *ScientificWorldJournal* 2012; 2012: 172575. [\[CrossRef\]](#)
15. Yoon HM, Yang HK, Lee HJ, Park do J, Kim HH, Lee KU, et al. Comparison of liver function after laparoscopically assisted and open distal gastrectomies for patients with liver disease. *Surg Endosc* 2011; 25: 1761-5. [\[CrossRef\]](#)
16. Beyaz SG, Yelken B, Kanbak G. The effects of N-acetylcysteine on hepatic function during isoflurane anaesthesia for laparoscopic surgery patients. *Indian J Anaesth* 2011; 6: 567-72. [\[CrossRef\]](#)
17. Jeong G, Cho G, Shin E, Lee M, Kim H, Song O. Liver function alterations after laparoscopy-assisted gastrectomy for gastric cancer and its clinical significance. *World J Gastroenterol* 2011; 17: 372-8. [\[CrossRef\]](#)
18. Güven HE, Oral S. Liver enzyme alterations after laparoscopic cholecystectomy. *J Gastrointest Liver Dis* 2007; 16: 391-4.
19. Fernandez AL, Garcia-Bengochea JB, Alvarez J, Juanatey JG. Biochemical markers of myocardial injury in the pericardial fluid of patients undergoing heart surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7: 373-7. [\[CrossRef\]](#)
20. Abramov D, Abu-Tailakh M, Frieger M, Ganiel A, Tuvbin D, Wolak A. Plasma troponin levels after cardiac surgery vs after myocardial infarction. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2006; 14: 530-5. [\[CrossRef\]](#)
21. Hiratsuka Y, Ishii T, Takeuchi F, Okadome A, Taira H. The risk of elevated creatine kinase and myoglobinemia due to incised muscles in patients who underwent urological surgery. *J Urol* 2003; 170: 119-21. [\[CrossRef\]](#)
22. Yousef MA, Vaida S, Somri M, Mogilner J, Lanir A, Tamir A, et al. Changes in creatine phosphokinase (CK) concentrations after minor and major surgeries in children. *Br J Anaesth* 2006; 96: 786-9. [\[CrossRef\]](#)
23. Laurence AS. Serum myoglobin and creatine kinase following surgery. *Br J Anaesth* 2000; 84: 763-6. [\[CrossRef\]](#)
24. Cohen RG, Katz JA, Skrepnik NV. The relationship between skeletal muscle serum markers and primary THA. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467: 1747-52. [\[CrossRef\]](#)
25. Öztürk I, Serin S, Gürses E. Biochemical markers in total intravenous anesthesia and propofol infusion syndrome: a preliminary study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013; 17: 3385-90.
26. Nomura T, Takahashi M, Iwasaki K, Oribe T, Shinohara M, Fukuda Y, et al. Efficacy and safety of enoxaparin for preventing venous thromboembolic events following urologic laparoscopic surgery. *ISRN Urol* 2013; 2013: 415918.
27. Kart C, Aran T, Güven S, Karahan SC, Yulug E. Acute increase in plasma D-dimer level in ovarian torsion: an experimental study. *Hum Reprod* 2011; 26: 564-8. [\[CrossRef\]](#)
28. Acosta S, Nilsson TK, Björck M. D-dimer testing in patients with suspected acute thromboembolic occlusion of the superior mesenteric artery. *Br J Surg* 2004; 91: 991-4. [\[CrossRef\]](#)