

Gazlı ve Gazsız Laparoskopik Kolesistektomide Hemodinamik Değişiklikler

HEMODYNAMIC CHANGES DURING GASEOUS AND GASLESS LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY

Dr. Muhittin ALKIŞ, Dr. Enver Okan HAMAMCI, Dr. Nilüfer ERVERDİ,
Dr. Hasan BEŞİM, Dr. Atila KORKMAZ

Numune Hastanesi Eğitim ve Araştırma Merkezi, 6. Cerrahi Kliniği, ANKARA

ÖZET

Amaç: Pnömooperituanın hemodinamiye etkilerini araştırarak, gazsız laparoskopik uygulanan olgulardaki hemodinamik değişikliklerle karşılaştırmak.

Durum Değerlendirmesi: Laparoskopik girişimlerin en önemli yan etkisi, pnömooperituan ve buna bağlı intraabdominal basınç artışıdır. Artmış intraabdominal basıncın, hemodinamik parametrelere etkilerini ortadan kaldırmak için çeşitli alternatif yöntemler araştırılmaktadır.

Yöntem: Çalışma kapsamına alınan 31 olgudan, randomize olarak seçilen 20 olguda gazlı, 11 olguda ise gazsız laparoskopik kolesistektomi yapılmıştır. Her iki grupta ortalama arter basıncı, kalp hızı, diastol sonu indeksi, sistemik vasküler rezistans indeksi, kardiyak indeks, ejeksiyon fraksiyonu ve atım indeksi, operasyonun çeşitli aşamalarında ölçülerek meydana gelen değişiklikler incelenmiş ve birbirleri ile karşılaştırılmışlardır.

Çıkarımlar: Gazlı laparoskopik kolesistektomi yapılan grupta, ortalama arter basıncı, diastol sonu indeksi, sistemik vasküler rezistans indeksi, kardiyak indeks, ejeksiyon fraksiyonu ve atım indeksi değerlerinde anlamlı değişiklikler meydana gelmiştir. Gazsız laparoskopik kolesistektomi yapılan grupta ise peroperatif dönemde diastol sonu indeksi, sistemik vasküler rezistans indeksi ve atım indeksinde minimal değişiklikler gözlenmiştir. Her iki grubun karşılaştırılmasında ise, sadece sistemik vasküler rezistans indeksi, diastol sonu indeksi ve kardiyak indeks değerlerinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir.

Sonuçlar: Laparoskopik kolesistektomi yapılan grupta meydana gelen hemodinamik değişikliklerin, gazsız laparoskopik kolesistektomi yapılan grupta gözlenmemesi, laparoskopik girişimlerdeki hemodinamik değişikliklerin en önemli nedeninin artmış intraabdominal basınç olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Intraabdominal basınç, hemodinamik parametreler, laparoskopik

SUMMARY

The aim of the present study is to investigate the hemodynamic effects of pneumoperitoneum and the comparison of gasless and gaseous laparoscopy in the hemodynamical basis. The main disadvantage of the gaseous laparoscopic technique is the CO₂ insufflation and the elevation of intraabdominal pressure. Alternatives to gaseous laparoscopic surgery are being investigated to prevent these hazardous effects of pneumoperitoneum. In 31 patients with cholelithiasis, 20 gaseous and 11 gasless laparoscopic cholecystectomies were performed. Mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), enddiastolic index (EDI), systemic vascular resistance index (SVRI), cardiac index (CI), ejection fraction (EF) and stroke index (SI) values were measured and compared. In the gaseous group statistically significant changes were detected in MAP, SVRI, CI, EF and SI values. In the gasless group the minimal changes were in the DSI, SVRI and SI values. SVRI, EDI and CI differences were

statistically significant when compared between the two groups. In conclusion hemodynamic changes in the gaseous laparoscopic surgery is due to elevated intraabdominal pressure and one can be saved from these hazardous effects by performing gasless technique in selected cases.

Keywords: Intraabdominal pressure, laparoscopy, hemodynamic parameters

Laparoskopi ilk defa 20. yüzyılın başında George Kelling tarafından karın boşluğunun bir endoskop ile muayene edilmesi sonucu tıp literatürüne girmiş ve bugün cerrahi branşların yaygın olarak kullandığı bir işlem haline almıştır (1). Laparoskopik girişimlerin önemli bir yan etkisi CO₂ insuflasyonu ile sağlanan pnömoperituan ve buna bağlı intraabdominal basınç (İAB) artışıdır (2,3,4,5,6). Artmış İAB'ın yan etkilerinden kaçınabilmek için karın ön duvarının kaldırılması ile elde edilen görüş alanının pnömoperituan bir alternatif olabileceği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (7,8,9,10,11,12,13). Bu amaçla çeşitli gazsız laparoskopik (GL) yöntemleri denenmiştir. Bugün dünyada yaygın olarak kullanılan ve bu çalışmada da uygulanan sistem ise 1993 yılında ilk defa ABD'de Chin ve Moll tarafından uygulanmıştır (14). Sistem basit, uygulaması kolay ve zaman alıcı değildir. Hava sızdırmaz trokarlara gereksinim yoktur. Ayrıca her türlü konvansiyonel cerrahi alet kolaylıkla kullanılarak hem cerrahların yöneme adaptasyonu kolaylaşmakta hem de daha komplike laparoskopik aletlere gereksinim azaldığından maliyet düşmektedir (7,8,10,12). En önemli avantajı ise pnömoperituan bağlı çeşitli hemodinamik ve respiratuar değişikliklerin GL sırasında gözlenmemesidir (7,8,10,15,16,17).

Bu çalışmada, gazlı ve gazsız laparoskopik kolesistektomi sırasında ortalama arter basıncı (OAB), kalp hızı (KH), diastol sonu indeksi (DSİ), sistemik vasküler rezistans indeksi (SVRİ), kardiyak indeks (Kİ), ejeksiyon fraksiyonu (EF) ve atım indeksi (SI) gibi çeşitli hemodinamik parametreler ölçülerek, her iki yöntemde meydana gelen değişiklikler karşılaştırılmış ve hemodinamik parametrelerdeki değişikliklerin nedenleri araştırılmaya çalışılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif çalışma, Ankara Numune Hastanesi 6. Cerrahi Kliniği'ne taşlı kolesistit tanısı ile yatırılan ve laparoskopik kolesistektomi uygulanan 15'i kadın, 16'sı erkek 31 hastada yapılmıştır. Randomize olarak seçilen 20 olguda gazlı laparoskopik kolesistektomi (LK), 11 olguda ise

gazsız laparoskopik kolesistektomi (GLK) uygulanmıştır. 1. grupta yaş ortalaması 43.6, 2. grupta ise 46.8'dir.

Tüm olgularda ultrasonografi ile taşlı kolesistit tanısı konulmuş ve hastalar çalışma konusunda önceden bilgilendirilerek onayları alınmıştır. Herhangi bir sistemik hastalığı bulunan veya kardiyak, respiratuar fonksiyon bozukluğu tespit edilen olgularla birlikte aşırı obez hastalar da çalışma kapsamına alınmamıştır. Açık kolesistektomiye geçilen olgular ile gazsız olarak başlanıp çeşitli nedenlerle LK uygulanan olgular da çalışma dışı bırakılmıştır.

Her iki yöntemde de standart anestezi teknikleri kullanılmıştır. LK grubunda cerrahi girişim boyunca İAB insuflatör yardımıyla 14 mmHg seviyesinde tutuldu. GLK grubunda ise göbek üzerinden açık yöntemle 2 cm.lik laparotomi yapıldı. Buradan laparofan(Laparofan™, Origin Medical Systems Inc., California, USA) açıklığı safra kesesi lojuna gelecek şekilde yerleştirildi ve laparolifte usulünce monte edildikten sonra karın ön duvarı yeterli görüş alanı sağlanacak şekilde kaldırıldı. Umblikal port, kameranin yanısıra olgunun özelliğine göre çeşitli el aletlerinin girişinde de kullanıldı. Ayrıca kameranin görüşü altında sağ subkostal alandan bir adet 10 mm.lik trokar yerleştirildi. Her iki grupta da standart cerrahi tekniklerle ameliyat tamamlandı.

Hemodinamik parametrelerinin takibinde noninvaziv bir yöntem olan torasik elektriksel bioimpedans (TEB) kullanıldı. Ameliyat öncesi ölçümlerde hastalardan solumamaları istendi, ameliyat sırasındaki ölçümlerde ise mekanik ventilasyona ara verildi. OAB, KH, DSİ, SVRİ, Kİ, EF, Sİ, KİK grubunda indüksiyon öncesine (P1), veress iğnesinin yerleştirilmesini takiben, pnömoperituan oluşturmadan önce (P2), pnömoperituanın 5, 30 ve 60. dakikalarında (P3, P4, P5) ölçüldü. Ameliyat süresinin 60 dakikadan daha kısa sürdüğü olgularda 60. dakika ölçümü pnömoperituan sonlandırılmadan hemen önce yapıldı. Bundan sonraki ölçümler pnömoperituan sonlandırıldıktan sonra (P6) ve operasyon bitiminde (P7) yapıldı. GLK grubunda ise ölçümler anestezi indüksiyonu öncesi (L1), periton boş-

luğuna girilip laparolift takılmadan önce (L2), laparolift takılmasından 5, 30 ve 60 dakika sonra (L3,L4,L5) alındı. Laparolift çıkarıldıktan sonra (L6), operasyon sonlandırıldıktan sonra (L7) diğer ölçümler yapıldı.

Elde edilen veriler ortalama \pm standart hata olarak değerlendirildi. Gruplar eşlendirilmiş serilerde student t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı ve $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

LK grubunda OAB, DSİ, SVRİ, Kİ, EF ve Sİ değerlerinde anlamlı değişiklikler meydana gelmiştir (Tablo 1).

Pnömooperituanın 5. dakikasında OAB indüksiyon öncesi döneme göre artmış, 30. dakikadan sonra normale dönmüştür. 5. dakikadaki bu artış hem indüksiyon öncesi hem de pnömooperituan öncesi döneme göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 1) ($p=0.004$, $p=0.004$). Operasyon bitiminde ise ameliyat öncesi değerlere dönmüş ancak bu değerlerde insüflasyon öncesine göre anlamlı bulunmuştur ($p=0.02$).

DSİ'nde 30. dakikada hem indüksiyon hem de insüflasyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düşmeler görülmüştür (Tablo 1) ($p=0.0002$, $p=0.04$). 5. ve 60. dakikalarda ise indüksiyon öncesine göre anlamlı ($p=0.04$, $p=0.007$), insüflasyon öncesi değerlere göre ise anlamsız değişiklikler gözlenmiştir.

SVRİ değerlerinde pnömooperituanın 5, 30,

60. dakikalarında, pnömooperituan sonrasında ve operasyon bitiminde indüksiyon öncesine göre anlamlı artışlar saptanmıştır ($p=0.0001$, $p=0.0001$, $p=0.0005$, $p=0.001$, $p=0.002$). İnsüflasyon öncesi dönemle karşılaştırıldıklarında sadece 5, 30 ve 60. dakikalardaki artışlar anlamlıdır ($p=0.001$, $p=0.0007$, $p=0.003$).

Kİ değerlerinde pnömooperituanın 5, 30, 60. dakikalarında ve pnömooperituan sonrasında indüksiyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düşmeler saptanmıştır ($p=0.0002$, $p=0.0003$, $p=0.0001$, $p=0.0001$). Bu değerler insüflasyon öncesine göre de anlamlıdır ($p=0.0001$, $p=0.009$, $p=0.0005$, $p=0.0001$). Operasyon sonrasında ise Kİ normale dönmüştür.

EF değerlerinde, pnömooperituanın 5, 30, 60. dakikalarında ve pnömooperituan sonrasında gözlenen düşmeler indüksiyon öncesi döneme göre istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.0003$, $p=0.0001$, $p=0.001$, $p=0.04$), pnömooperituan öncesine göre ise anlamsızdır.

Sİ değerlerinde de 5 ve 30. dakikalarda indüksiyon öncesi döneme göre düşmeler görülmüştür ($p=0.01$, $p=0.02$).

GLK grubunda ise OAB, KH ve EF değerlerinde, operasyon bitiminde L2 dönemine göre anlamlı artışlar meydana gelmiştir ($p=0.01$, $p=0.003$, $p=0.002$). Peroperatif dönemde ise herhangi bir anlamlı değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 2). DSİ'nde 5. dakikada indüksiyon öncesine göre yükselmeler gözlenmiştir ($p=0.02$). 60. dakikada ise hem indüksiyon hem de laparolift

TABLE 1: LK GRUBUNDA HEMODİNAMİK ÖLÇÜMLER (ORTALAMA \pm STANDART HATA)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
OAB	103.2 \pm 3.7	99.7 \pm 4.3	113.6 \pm 3.6 + X	106.9 \pm 4.9	105.8 \pm 4.7	107.5 \pm 3.4	108.8 \pm 3.1 X
KH	90.5 \pm 4.9	86.8 \pm 3.0	82.5 \pm 3.5	80.9 \pm 3.9 +	85.6 \pm 3.5	86.7 \pm 4.2	90.6 \pm 3.9
DSİ	68.1 \pm 5.1	62.5 \pm 4.5	59.6 \pm 3.9 +	53.6 \pm 4.4 +X	56.7 \pm 4.4 +	61.6 \pm 3.5	60.1 \pm 3.8 +
SVRİ	2746 \pm 240	3275 \pm 312	4603 \pm 499 + X	4978 \pm 580 + X	4307 \pm 505 + X	3451 \pm 231 +	3289 \pm 243 +
Kİ	3.05 \pm 0.2	2.8 \pm 0.2	2.2 \pm 0.2 + X	2.2 \pm 0.2 + X	1.9 \pm 0.2 + X	1.9 \pm 0.1 + X	3.0 \pm 0.2
EF	57 \pm 2.1	47.9 \pm 2.3	48.7 \pm 2.4 +	48.9 \pm 2.5 +	48.7 \pm 2.8 +	51.1 \pm 2.2 +	53.9 \pm 2.7 X
Sİ	39.1 \pm 4.0	29.8 \pm 2.6	27.3 \pm 2.9 +	27.3 \pm 3.4 +	29.9 \pm 3.2	31.5 \pm 2.6	32.2 \pm 2.9

+ İndüksiyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$)

x İnsüflasyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$)

86 TABLO 2: GLK GRUBUNDA HEMODİNAMİK ÖLÇÜMLER (ORTALAMA±STANDART HATA)

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
OAB	99.1±3.0	95.6±4.8	95.9±4.5	97.7±4.4	87.5±8.5	99.7±3.2	108.6±2.6 +X
KH	84.9±4.6	82.7±5.1	78.6±3.4	82.9±4.6	80.2±3.1	79.1±3.8	94.1±6.6 X
DSİ	53.2±7.2	60.2±8.2	74.2±10.4 +	65.7±7.2	74.6±6.0 +X	67.6±6.2	60.8±6.0
SVRİ	2861±348	3249±466	3106±331	2513±415 X	2936±370	2653±370	3020±420
Kİ	2.9±0.2	3.0±0.2	2.9±0.2	2.9±0.1	3.0±0.2	2.9±0.2	2.7±0.2
EF	47.1±4.1	43.0±3.4	47.4±4.7	47.6±3.6	46.0±3.9	48.6±4.4	54.5±2.8 X
Sİ	28.4±4.6	27.1±3.0	29.3±3.5	34.8±4.2 X	32.6±3.4 X	32.0±3.1	32.1±3.5

+ İndüksiyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı(p<0.05)

x Laparolift uygulaması öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı(p<0.05)

OAB: Ortalama arter basıncı

KH: Kalp hızı

DSİ: Diastol sonu indeksi

SVRİ: Sistemik vasküler direnç indeksi

Kİ: Kardiak indeks

EF: Ejeksiyon fraksiyonu

Sİ: Stroke indeks

P1-L1: İndüksiyon öncesi

P2: Veres iğnesinin yerleştirilmesini takiben

L2: Laparolift takılmadan önce

P3-P5: Pnömooperituanın 5, 30 ve 60. dk

L3-L5: Laparolifti takiben 5,30 ve 60. dk

P6: Pnömooperituan sonlandırıldıktan sonra

L6: Laparolift çıkarıldıktan sonra

P7-L7: Operasyon bitimi

takılmadan önceki döneme göre anlamlı artışlar saptanmıştır (p=0.008, p=0.02). Sİ değerlerinde 30. ve 60 dakikalarda L2 dönemine göre artışlar saptanmıştır (p=0.02, p=0.02). SVRİ'inde ise sadece 30. dakikada L2 dönemine göre düşme görülmüş (p=0.03), diğer ölçüm zamamlarında herhangi bir değişiklik saptanmamıştır (Tablo 2). Kİ değerlerinde de herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Her iki grupta ölçülen hemodinamik parametreler eş zamanlı olarak karşılaştırıldığında; OAB, KH, EF ve Sİ değerlerinde istatistiksel farklılık gözlenmemiş, SVRİ, Kİ ve DSİ değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptanmıştır (Şekil 1,2,3).

SVRİ değerlerinde 5, 30 ve 60. dakikalarda LK grubunda, GLK grubunun eş zamanlı ölçümlerine göre artışlar gözlenmiştir (p<0.05). Pnömooperituan sonrasında ise bu artış istatistiksel olarak anlamsızdır (Şekil 1).

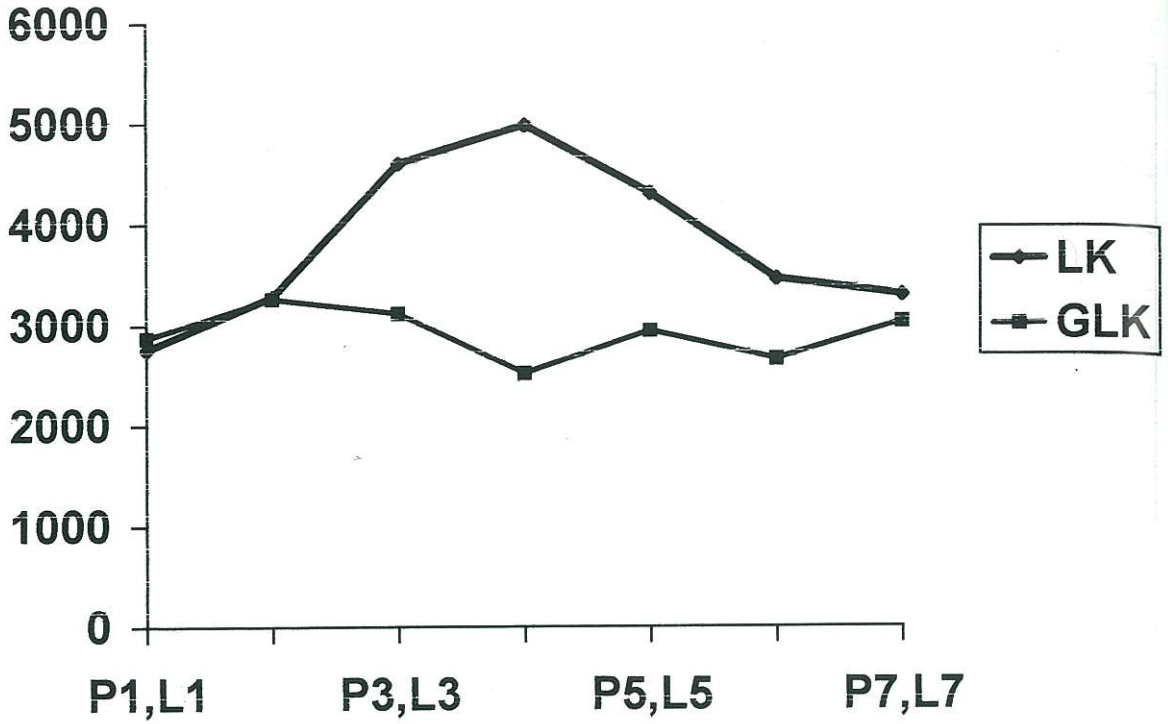
Kİ'de, GLK grubunda operasyon boyunca bir değişiklik görülmemiş, LK grubunda ise 5, 30, 60. dakikalarda ve pnömooperituan sonrasında düşme görülmüştür. Her iki grup karşılaştırıl-

dığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Şekil 2).

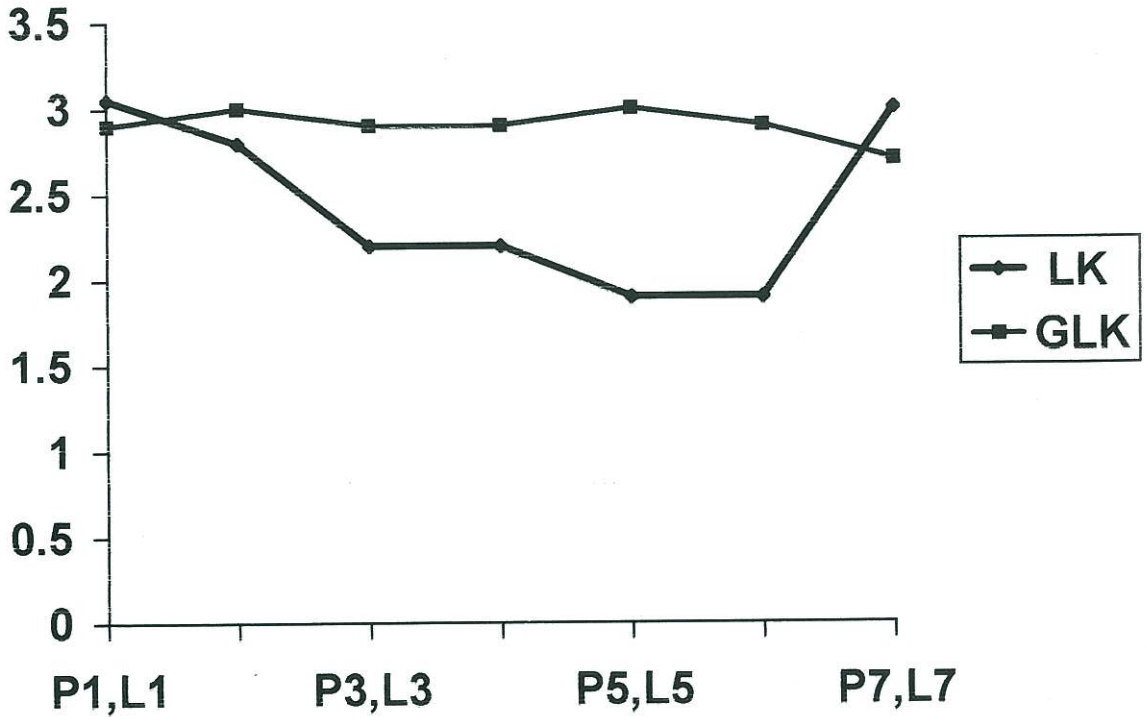
DSİ değerlerinde ise sadece 60. dakikadaki değişiklik iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlıdır (Şekil 3).

TARTIŞMA

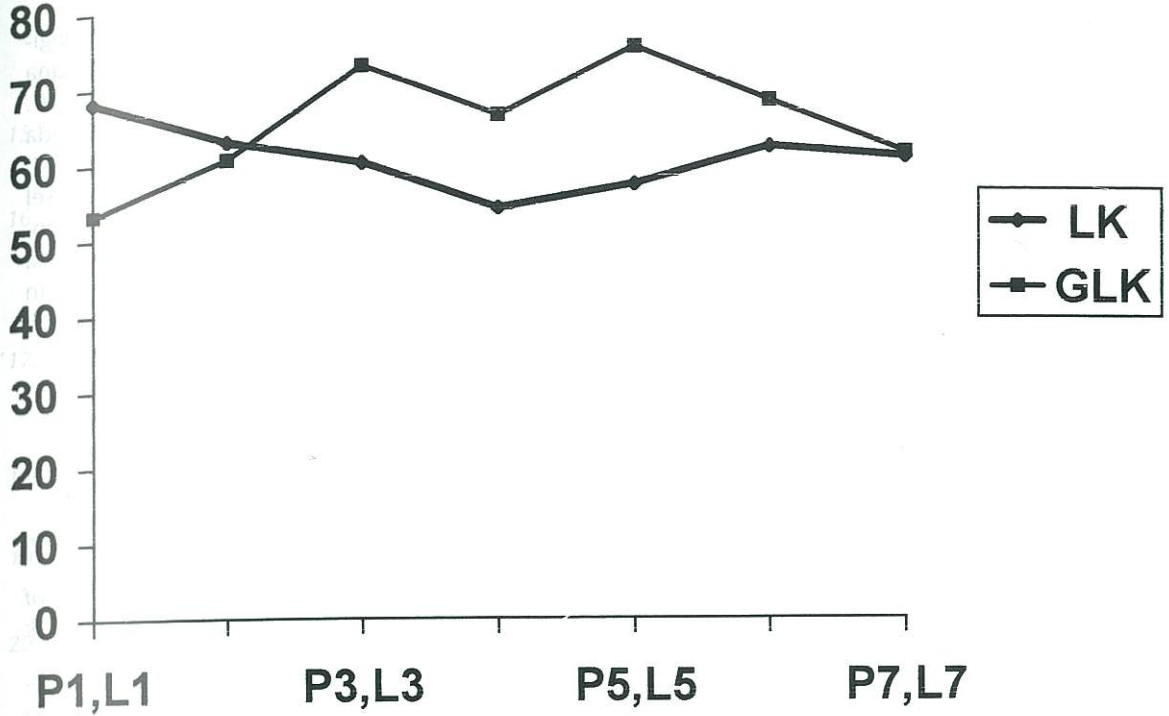
CO₂ insuflasyonu sonucu oluşan İAB artışına bağlı morbidite laparoskopik cerrahinin en sık ve en önemli komplikasyonlarını oluşturmaktadır. Artmış İAB sağlıklı genç kişilerde ve kısa süreli operasyonlarda önemli sorunlara yol açmazken; kronik akciğer hastalığı ve kalp hastalığı olanlarda özellikle operasyonun uzaması ile önemli kardiovasküler, hemodinamik ve metabolik değişikliklere neden olabilmektedir (2,4,7,8). Bu konuda yapılan birçok çalışmada İAB artışı ile OAB, SVRİ, DSİ, Kİ, EF ve Sİ'de anlamlı değişiklikler olduğu gösterilmiştir (3,4,5,16,18). Pnömooperituanın hemodinamiye en önemli etkisi artmış İAB'ın V.Cava Inferior'a olan mekanik basısı sonucu karın içi organlarından ve alt ekstremitelerden kalbe gelen venöz kan akımına



Şekil 1: LK ve GLK grubu hastalarda SVRI değişiklikleri



Şekil 2: LK ve GLK grubu hastalarda KI değişiklikleri



Şekil 3: LK ve GLK grubu hastalarda DSİ değişiklikleri

karşı oluşan dirençtir (6). Böylece venöz dönüş ve dolayısıyla önyük (preload) azalmaktadır (6,13, 19). Köpeklerde laparoskopik insuflasyonun hemodinamik etkilerini araştıran bir çalışmada (20), İAB artışının kontrol gruplarında önemli bir kardiovasküler değişikliğe neden olmadığı, buna karşılık iskemi meydana getirilen köpeklerde ise santral venöz basınç, pulmoner kapiller kama basıncı ve ortalama pulmoner arter basıncında artış, Kİ ve OAB'nda düşmeye yol açtığı gösterilmiştir. Kİ'deki bu düşme, SVR artışına, azalmış venöz dönüş ve katekolamin, vazopressin gibi mediatörlere bağlanmıştır (20). Ivankovich ve arkadaşları (21), çalışmalarında insuflasyon sonucu meydana gelen hemodinamik değişikliklerin eksuflasyon sonucu hızla normale döndüğünü göstermiş ve mekanik basının bu etkisinin doğruluğunu ispatlamışlardır. İAB artışı aynı zamanda diyafragma bası ile intrapleural basıncı da artırmaktadır. 14 mmHg İAB, plevral basınçta 6 mmHg artışa neden olmaktadır (19,22). Bunun sonucunda da kalbin atım gücü azalmakta, Sİ düşmekte, pulmoner arter basınçları ise artmaktadır. Pnömooperituan sonucu Kİ, OAB ve SVR değişikliklerinin diğer bir nedeni de İAB artışı sonucu katekolaminler, renin, kortizol, prostoglandin gibi çeşitli humoral faktörlerin salgılanmasının artışıdır (5,6,18,19). Ayrıca CO₂ insuflasyonu sonucu oluşan hiperkapninin de çeşitli hemodi-

namik değişikliklere neden olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (5,23).

Hemodinamik parametrelerin ölçümünde kullanılan TEB yönteminin kullanımı kolay ve risksizdir. Ayrıca invaziv Swan-Ganz kateterizasyonunun aksine sürekli ölçüm yapılabilen ve uzman personele, steril ortama gereksinim göstermemektedir (24,25).

Ivankovich ve arkadaşları (21), deneysel çalışmalarında İAB artışıyla SVRİ değerlerinde görülen yükselmeyi, karın iç damarlara olan mekanik bası neticesi venöz direnç artışına bağlamışlardır. Artmış İAB'nın büyük arteryel ve venöz yapılara olan mekanik basısı sonucunda venöz dönüş azalmakta, transmural basınçtaki artış nedeniyle de venöz direnç artmaktadır. Böylece SVRİ ve buna bağlı olarak da OAB artmaktadır. Critchley ve arkadaşlarının (26) çalışmalarında ise bu artışın CO₂'in sistemik absorpsiyonundan bağımsız olduğu belirtilmiştir. Çünkü NO₂ ile oluşturulan pnömooperituan sonrasında da SVRİ artmaktadır. Bu da SVRİ'deki artışın en önemli nedeninin artmış İAB'a bağlı mekanik bası olduğunu düşündürmektedir. Bu çalışmada da LK grubunda SVRİ ve OAB'da insuflasyonla birlikte ciddi artışlar gözlenmiştir. Buna karşılık GLK grubunda OAB değerlerinde sadece operasyon bitiminde bir artış gözlenmiş, peroperatif dönemde ise herhangi bir değişiklik saptanma-

miştir. Bu nedenle bu artışın gazsız laparoskopiye bağlı olmadığı düşünülmüştür. SVRİ değerlerinde ise sadece 30. dakikada, LK grubunun aksine anlamlı bir düşme görülmüş diğer ölçümlerde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır. Bu da SVRİ artışına neden olan İAB artışının bu hastalar için geçerli olmadığını göstermektedir. Ayrıca her iki grubun karşılaştırılmasında SVRİ'deki değişikliklerin iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlarda, SVRİ'deki artışta en önemli etkenin insuflasyon sonucu büyük damarlara olan bası neticesi venöz direnç artışı olduğunu, diğer etkenlerin gazsız laparoskopi gibi durumlarda çok etkili olmadığını ortaya koymuştur. Ancak LK grubunda insuflasyon sonlandırıldığında SVRİ ölçümlerinde indüksiyon öncesine göre anlamlı farkların olup, insuflasyon öncesine göre ise olmaması SVRİ üzerinde humoral faktörlerin ya da anestezinin etkisini düşündürmektedir.

DSİ, kalbe venöz dönüş hakkında bilgi verir. İAB artışıyla V.cava inferiora olan bası ile karın iç organlar ve alt ekstremitelerden gelen venöz kan akımına karşı bir direnç oluşmaktadır. Venöz dönüşte bu azalma önyükün ve bunun göstergesi olan DSİ'de azalmaya neden olmaktadır (2,3, 6,18). Çalışmamızda da insuflasyonla birlikte DSİ'de düşmeler gözlenmiş, pnömoperituan sonlandırıldıktan sonra ise DSİ değerleri insuflasyon öncesi seviyeye çıkmıştır. GLK grubunda ise bu tür düşmelerin olmaması, DSİ'de insuflasyonla meydana gelen değişikliklerin venöz dönüş azalmasına bağlı olduğunu göstermektedir.

Kİ, venöz dönüş, myokard kontraktilitesine ve afterloada bağlıdır. Gazlı laparoskopik cerrahi yapılan olgularda İAB artışı ile kontraktilite ve venöz dönüş azalmakta, afterload ise artmaktadır. Bunun sonucu olarak Kİ değerlerinde düşme görülmektedir (4,5,6,9,16,17,18,24,26). Gazsız laparoskopik cerrahide ise venöz dönüşte azalma ve afterload artmasına neden olabilecek İAB artışı olmadığından Kİ'de herhangi bir değişiklik gözlenmemektedir. Çalışmamızda operasyon öncesi Kİ değerlerinde iki çalışma grubu arasında fark olmamasına karşılık, LK grubunda insuflasyonun 5, 30 ve 60. dakikalarında GLK grubunda laparolift uygulamasından sonraki eş zamanlı ölçümlere göre sırasıyla %24, %24 ve %36'lık düşmeler mevcuttur. Tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlıdır. LK grubunda insuflasyon sonrası görülen Kİ'deki düşmelerin GLK grubunda görülmemesi CO₂ insuflasyonu ve buna bağlı basınç artışının Kİ'e etkilerinin en iyi şekilde göstermektedir.

Bu çalışmada, LK sonucu hemodinamik değişikliklerin en önemli nedeninin pnömoperituan bağlı İAB artışı olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla LK ve GLK yapılan iki grup olguda hemodinamik parametreler karşılaştırılmış, SVRİ, Kİ ve DSİ değerlerinin iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, laparoskopik uygulamalarda hemodinamik değişikliklerden kaçınmak için gazsız laparoskopinin bir alternatif olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Stellato TA: History of laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 72: 997, 1992.
2. Crist DW, Gadacz TR: Complications of laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 73: 265, 1993.
3. Dorsay DA, Greene FL, Baysinger CL: Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy monitored with transesophageal echocardiography. *Surg Endosc* 9: 128, 1995.
4. Schauer PR, Schwesinger WH: Hemodynamic effects of laparoscopy. *Surg Endosc* 9: 119, 1995.
5. Safran DB, Orlando R: Physiologic effects of pneumoperitoneum. *Am J Surg* 167: 281, 1994.
6. Loder WA, Minnich M, Brotman S: Hemodynamic effects of laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 60: 322, 1994.
7. Weaer D: Gasless laparoscopy for complex surgical procedures. *Int Surg* 79: 314, 1994.
8. Smith RS, Fry WR, Tsoi EKM et al: Gasless laparoscopy and conventional instruments, the next phase of minimally invasive surgery. *Arch Surg* 128: 1102, 1993.
9. Tsoi EKM, Smith RS, Fry WR, et al: Laparoscopic surgery without pneumoperitoneum: a preliminary report. *Surg Endosc* 8: 382, 1994.
10. Chin A, McColl MB, Moll FH, et al: Laparoscopy without insufflation: Early clinical experience. *Endosurgery* 2: 79, 1994.
11. Banting S, Shimi S, Velpen GV, Cuschieri A: Abdominal wall lift, low pressure pneumoperitoneum laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 7: 57, 1993.
12. Paolucci V, Gutt CN, Schaeff B, et al: Gasless laparoscopy in abdominal surgery *Surg Endosc* 9: 497, 1995.
13. Rademaker MP, Meyer DW, Bannenberg JJC, et al: Laparoscopy without pneumoperitoneum. Effects of abdominal wall retraction versus carbon dioxide insufflation on hemodynamics and gas exchange in pigs. *Surg Endosc* 9: 797, 1995.
14. Chin AK, Moll FH, McColl MB, et al: Mechanical peritoneal retraction as a replacement for car-

- bon dioxide pneumoperitoneum. *The Journal of the American Association of Gynecologic Laparoscopists* 1: 62, 1993.
15. Hill D, Maher P, Wood C, et al: Gasless laparoscopy. *Aust NZ J Obstet Gynaecol* 34: 79, 1994.
 16. Wooley DS, Puglisi RN, Bilgrami S, et al: Comparison of the hemodynamic effects of gasless abdominal distention and CO₂ pneumoperitoneum during incremental positive end-expiratory pressure. *J Surg Res* 58: 75, 1995.
 17. Lindgren L, Koivusalo AM, Kellokumpu I: Conventional pneumoperitoneum compared with abdominal wall lift for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 65: 567, 1995.
 18. Joris JL, Noirod DP, Legrand MJ, et al: Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 76: 1067, 1993.
 19. Richard WM, Wahba MB, Francois B, et al: Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 42: 51, 1995.
 20. Oral M, Kurtipek Ö, Aşık İ, et al: Hemodynamic effects of laparoscopic insufflation at different pressures in dogs following myocardial ischemia. *T Klin J Med Res* 16: 76, 1998.
 21. Ivankovich AD, Miletich DJ, Albrecht RF: Car-

- diovascular effects of intraperitoneal insufflation with carbon dioxide and nitrous oxide in dogs. *Anesthesiology* 42: 281, 1975.
22. Joris J, Honore P, Lamy M: Changes in oxygen transport and ventilation during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology* 77: 149, 1992.
 23. Leighton T, Plianin N, Liu S, et al: Effectors of hypercarbia during experimental pneumoperitoneum. *Am Surg* 58: 717, 1992.
 24. McKenzie R, Wedhwa RK: Noninvasive measurement of cardiac output during laparoscopy. *J Reprod Med* 24: 247, 1980.
 25. Moore FA, Haenel JB, Moore EE: Alternatives to Swan-Ganz cardiac output monitoring. *Surg Clin North Am* 71: 699, 1991.
 26. Critchley LAH, Critchley JAJH, Gin T: Hemodynamic changes in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: Measurement by transthoracic electrical bioimpedance. *Br J Anaesth* 70: 681, 1993.

YAZIŞMA ADRESİ:

Dr.Enver Okan HAMAMCI
Kuleli sok. 49/29, 06700 GOP ANKARA