

# Laparoskopik cerrahi anestezisinde azot protoksit kullanımının kan gazları üzerine etkisi

Mehmet ÖGÜŞ (\*), Zeki ERTUĞ (\*\*), Ayla BÜYÜKKEÇE (\*\*\*) Nursel ŞAHİN (\*\*\*\*), Kemal EMEK (\*\*\*\*\*), Mustafa AKAYDIN (\*\*\*\*\*)

## ÖZET

Videoeskopik cerrahi en yaygın olarak karbondioksit (CO<sub>2</sub>) pnömoperitoneumu ile yapılmaktadır. CO<sub>2</sub> pnömoperitoneumun bilinen metabolik etkilerine anestezi tekniğinin etkisi tartışmalıdır. Prospektif olarak yapılan bu çalışmada, laparoskopik kolesistektomi yapılan 37 olgu 2 gruba ayrıldı. 17 olgudan oluşan 1. grubun anestezisi devamında isofluran/azot protoksit (N<sub>2</sub>O)/oksijen (O<sub>2</sub>), 20 olgudan oluşan 2. gruba ise isofluran/O<sub>2</sub>/kuru hava verildi. Her iki grupta pH, PCO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> sat, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve P50 değerleri çalışıldı. N<sub>2</sub>O verilen grupta daha fazla asidoz gelişti ve P50 değeri büyüdü. Çalışmamız laparoskopik cerrahi anestezisinde N<sub>2</sub>O kullanıldığında asidozun daha derin olduğunu ve P50 değerini yükselttiğini göstererek buna bağlı doku düzeyinde oksidatif bir stres oluşup oluşmadığının araştırılması gerektiğini ortaya koymuştur.

**Anahtar kelimeler:** Videoendoskopik cerrahi, CO<sub>2</sub> pnömoperitoneum, azot protoksit

## SUMMARY

*The effect of nitrous oxide on blood gases in anesthesia of laparoscopic surgery*

CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum has been used for videoendoscopic surgery and the effects of anesthetic technique to metabolic effects of pneumoperitoneum are controversial. Thirtyseven patients were included in this prospective study that were divided into two groups. There were 17 patients in the first group and isofluran in N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> was used for anesthesia. In second group, there were 20 patients and isoflurane in O<sub>2</sub>/dry air was used for anesthesia. pH, PCO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> sat, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> and P50 values were measured in all patients. Acidosis and elevated P50 values were detected in patients that received isoflurane in N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>. From these findings, we concluded that further studies should be done to assess the oxidative stress in the tissue when N<sub>2</sub>O is used for anesthesia in videoendoscopic surgery with CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum.

**Key words:** Videoendoscopic surgery, CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum, nitrous oxide

## GİRİŞ

Videoeskopik cerrahi 1980'li yıllardan itibaren genel cerrahların bu yöneme ilgilerinin artmasıyla birlikte yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Laparoskopik cerrahinin uygulanabilmesi için karın duvarının intraabdominal organlardan uzaklaştırılması gereklidir.

Bu amaçla son zamanlarda özel retraktörler ile gazsız laparoskopi<sup>(1)</sup> yapılabilmesine karşın en yaygın olarak kullanılan yöntem periton boşluğunun gaz ile insuflasyonudur<sup>(2-4)</sup>. İnsuflasyon amacıyla pekçok gaz denenmiş olmakla birlikte, kolay elde edilebilir olması, suda çözünürlüğünün yüksek, absorpsiyonunun hızlı olması ve organizmadan kolayca uzaklaştırılabilmesi gibi nedenlerle karbondioksit (CO<sub>2</sub>) en yaygın olarak kullanılan gazdır.

CO<sub>2</sub>'nin organizmadaki etkilerini göstermek amacıyla deneysel ve klinik birçok araştırma yapılmıştır. CO<sub>2</sub> insuflasyonunun en iyi bilinen etkisi hiperkarbi ve buna bağlı olarak organizmada asidoik bir ortam oluşturmasıdır<sup>(5)</sup>.

(\* ) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Y. Doç. Dr.

(\*\* ) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Y. Doç. Dr.

(\*\*\* ) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Uz. Dr.

(\*\*\*\* ) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.

(\*\*\*\*\* ) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Prof. Dr.

Hiperkarbi ve asidoz insuflasyonun sonlanmasıyla birlikte kısa bir süre içerisinde normale dönmektedir. İnsuflasyon nedeniyle artan karın içi basınç ve supramezokolik cerrahilerde uygulanan ters trendelenburg pozisyonu kardiyak debinin azalmasına neden olur (6). Hem azalan kardiyak debinin hem de asidotik ve hiperkarbik ortamın, bu tür cerrahi uygulanan olgularda doku perfüzyonu ve gaz değişimi üzerine olumsuz etkilerini beklemek olasıdır. Doku düzeyinde oluşan gaz değişimi üzerine anestezi tekniğinin bir etkisinin olup olmadığı ise başka bir düşünce yoludur.

Anestezinin devamında analjezi amacıyla azot protoksit kullanımı yaygın bir yöntemdir. Azot protoksitin organizmadaki etkileri ile ilgili olarak birçok çalışma yapılmıştır. Azot protoksit, nitrojenden 34 kez daha fazla çözünürlüğe sahip bir gaz olup hava bulunan boşluklara hızlı bir difüzyon kapasitesine sahiptir. Bu özelliği laparoskopik cerrahi için bir olumsuzluktur. Diğer yandan alveoler düzeyde oksijen ile yer değiştirerek hemoglobinin desatürasyonuna yol açar (7,8).

Bu bilgilere göre CO<sub>2</sub> insuflasyonu yapılan ve anesteziinde azot protoksit kullanılan olgularda kan gazlarında ve hemoglobinin doku düzeyinde oksijene olan affinitesinde değişiklikler beklemek olasıdır. Ancak yapılan literatür araştırmasında böyle bir etkinin olup olmadığını gösteren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma, karbondioksit insuflasyonu ile laparoskopik kolesistektomi yapılan olgularda, anesteziinde oksijen/kuru hava karışımı kullanılanlarda azot protoksit/oksijen karışımı kullanılanların kan gazları ve P50 değerlerini karşılaştırmak amacıyla prospektif olarak yapılmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

1995-1996 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi ve Anesteziyoloji Anabilim Dalı'na semptomatik safra kesesi taş hastalığı olan ASA I, II sınıfına giren (American Society Anesthesiologist) 10'u erkek,

26'sı kadın 36 olgu kendilerinden izin alındıktan sonra çalışma kapsamına alındı.

Olguların rutin preoperaif hazırlığına radial arterlerinden alınarak çalışılan kan gazı ve P50 değerleri eklendi. Damar yolu açıldı. Anesteziden hemen önce 2. kuşak sefalosporin profilaksi amacıyla intravnoz olarak uygulandı. 1-2 µgr/kg fentanil analjezi amacıyla verildikten sonra 4-7 mg/kg pentotal ile hastalar uyutuldu. 0.5 mg/kg atrakuryum ile kas gevşemesi sağlandıktan sonra entübasyon gerçekleştirildi.

Çalışma kapsamındaki tüm olguların sol radial arterlerine arteriyel kateter kan gazı örnekleri almak amacıyla perkütan olarak yerleştirildi. Olguların 17'sine (13 kadın, 4 erkek) anesteziinin devamında isofluran (% 0.5-% 1.5)+azot-protoksit/oksijen (grup 1), 20'sine ise (13 kadın, 7 erkek) isofluran (% 0.5-% 1.5)+oksijen/kuru hava karışımı verildi (grup 2).

Gerek duyuldukça bolus tarzında atrakuryum ve fentanil kullanıldı. Nazogastrik sonda ile gasrik dekompresyondan sonra daha önce abdominal cerrahi geçirmemiş olanlarda Verres iğnesi ile, abdominal cerrahi anamnezi olanlarda açık laparoskopik tekniği ile girişim yapılarak karbondioksit gazı ile abdominal insuflasyon uygulandı. Karın içi basınç cerrahi süresince otomatik insuflatör yardımı ile (electronic laparoflorator, Karl Storz Endoskope) 13 mmHg olacak şekilde ayarlandı. 4 trokar tekniği ile 150° ters trendelenburg pozisyonundan laparoskopik kolesistektomi uygulandı. Preoperatif, preinsuflasyon anında ve operasyonun 30. 60. dakikaları ile postoperatif 1. saatte alınan arteriye kan örneklerinden pH, PCO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> satürasyonu, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, P50 değerleri çalışıldı (Eschweiler-bgaupluse system 3000). Her grup için bu değerlerin ortalaması, standart sapmaları hesaplandı. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde Student t testi kullanıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan tüm olguların 10'u erkek, 26'sı kadın (yaş ort. 50.1±12.6 yıl) (17-73) idi. Anesteziinde azotprotoksit kullanılan 1. gruptaki 17

olgunun 13'ü kadın, 4'ü erkek (yaş ort. 49.1±3 yıl) (17-73) idi. Bu grupta anestezi süresi 110±20 dk (70-140), 78.23±17.4 dk (45-110) olarak hesaplandı.

Anestezisinde oksijen/kuru hava kullanılan 2. grup 13 kadın, 7 erkek olgudan (yaş ort. 50.8±12.3 yıl) (30-67) oluşmaktaydı. Bu grupta anestezi süresi 95.1±22.7 dk (55-140), operasyon süresi 77.2±22.3 dk (45-130), insuflasyon süresi ise 62.35±28.32 dk (30-135) olarak bulundu.

Grup 1'de preoperatif ve preinsuflasyon değerlerine göre insuflasyonunun 60 dakikası ve postoperatif 1. saatte çalışılan pH'da istatistiksel anlamlı düşme, PCO<sub>2</sub>'de yine aynı zamanlarda yükselme görüldü. O<sub>2</sub> satürasyonu ve H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> değerlerinde preoperatif ve preinsuflasyona göre herhangi bir farklılık saptanmadı. P50 değerlerinde ise 30., 60. dakikalar ve postoperatif 1. saatte, preoperatif ve preinsuflasyon değerlerine göre istatistiksel anlamı olacak şekilde büyüme görüldü (Tablo 1).

Tablo 1. 1. grup kan gazları ve P50 sonuçları

	pH	PCO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> Sat	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	P50
Preoperatif	7.43±0.04	36.08±0.1	96.22±0.02	24.9±0.03	24.9±0.03
Preinsuflasyon	7.45±0.08	33.9±0.015	97.43±0.03	23.97±0.012	24.87±0.02
30. dakika	7.40±0.007	37.05±0.16	99.4±0.06	23.05±0.12	25.81±0.01*
60. dakika	7.39±0.06*	39.37±0.013*	98±0.01	22.84±0.1	25.81±0.015*
Postoperatif 1. saat	7.36±0.005*	39.72±0.11*	94.88±0.03	23.51±0.1	26.65±0.02*

\* p<0.05

Tablo 2. 2. grubun kan gazları ve P50 sonuçları

	pH	PCO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> Sat	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	P50
Preoperatif	7.44±0.0002	36.2±0.1	96.5±0.02	25.1±0.19	25.09±0.03
Preinsuflasyon	7.48±0.006	30.8±0.1	99.1±0.008	22.8±0.15	23.76±0.04
30. dakika	7.43±0.005	34.89±0.2	99.73±0.01	23.28±0.14	25.35±0.02
60. dakika	7.43±0.004	37.15±0.015	97.04±0.02	23.58±0.17	25.68±0.007*
Postoperatif 1. saat	7.42±0.005*	37.81±0.22	95.68±0.03	23.71±0.20	26.20±0.01*

\* p<0.05

Oksijen/kuru hava verilen 2. grup hastada pH değerlerindeki düşüş postoperatif 1. saatte istatistiksel anlamlı olurken, PCO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> satürasyonu ve H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> düzeylerinde anlamlı olabilecek bir farklılık saptanmadı. Bu grubun P50 değerlerinde de 60. dk ve postoperatif 1. saatte istatistiksel anlamı olacak şekilde büyüme görüldü (Tablo 2).

Her iki grubun değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında anestezisinde azot protoksit kullanılan grup 1'de insuflasyonun 60. dakikası ve postoperatif 1. saatte çalışılan arteriyel kan gazı örneklerinde pH'daki düşüş grup 2'ye göre istatistiksel anlamı olacak şekilde daha fazlaydı. Her iki grupta çalışılan PCO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> satürasyonu ve H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> değerlerinde istatistiksel anlamı olabilecek bir farklılık saptanamadı.

Preoperatif dönemde grup 2'de P50 değerleri ortalaması istatistiksel anlamı olamayacak şekilde daha büyük bulunmasına karşın preinsuflasyon, 30., 60. dakikalar ve postoperatif 1. saatte dahil olmak üzere 1. grupta daima daha

Tablo 3. 1. ve 2. grupların kan gazları ve P50 sonuçları

	pH	PCO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> Sat	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	P50
Preoperatif Grup 1	7.43±0.004	36.08±0.1	96.22±0.22	23.23±0.09	24.9±0.03
Preoperatif Grup 2	7.44±0.002	36.2±0.1	96.5±0.02	25.1±0.19	25.09±0.03
Preinsuflasyon Grup 1	7.45±0.008	33.9±0.15	97.43±0.03	23.97±0.12	24.87±0.01
Preinsuflasyon Grup 2	7.48±0.006	30.8±0.1	99.1±0.008	22.8±0.15	23.76±0.04
30. dakika Grup 1	7.40±0.007	37.05±0.16	99.4±0.06	23.05±0.12	25.81±0.01*
30. dakika Grup 2	7.43±0.005	34.89±0.2	98.73±0.01	23.28±0.14	25.35±0.02
60. dakika Grup 1	7.39±0.006*	39.37±0.13	98.05±0.01	23.84±0.1	25.81±0.01
60. dakika Grup 2	7.43±0.004	37.15±0.15	97.64±0.02	23.58±0.17	25.68±0.07
Postoperatif 1. saat Grup 1	7.36±0.005*	39.72±0.11	94.88±0.03	23.51±0.1	26.65±0.02*
Postoperatif 1. saat Grup 2	7.42±0.005	37.81±0.22	95.68±0.03	23.71±0.2	26.20±0.02

\* p&lt;0.05

büyük olarak saptandı. Grup 1'in P50 değerlerindeki bu yükseklik insuflasyonunun 30. dakikası ve postoperatif 1. saatte istatistiksel anlamı olacak düzeylerde idi (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Başta kolesistektomi olmak üzere birçok cerrahi girişimde laparoskopi yaygın olarak kullanılmaktadır. Olguların hastanede kalış sürelerinin kısa olması, günlük yaşamlarına daha kolay dönabiliyor olması gibi nedenler, laparoskopik cerrahinin hem hastalar hem de cerrahlar tarafından tercih edilen bir yöntem olmasını sağlamıştır. Laparoskopik ve açık kolesistektomi yapılan olguların karşılaştırılmasına yönelik bir çalışmada, postoperatif erken dönemde bakılan interlökün 1, interlökün 2 ve tümör nekroz faktörü düzeylerinin laparoskopik grupta daha düşük olduğu saptanmıştır (9).

Bu parametreler travma ve strese verilen yanıtın göstergeleri olarak kabul edilen sitokinler olduğu için laparoskopinin daha az travmatik bir yöntem olduğu savunulabilir. Ancak gazlı laparoskopide halen aşılması gereken bazı sorunlar olduğunu düşünmek yanlış değildir.

Bu sorunlar içerisinde en önemlisi insuflasyon da kullanılacak gaz ne olmalıdır sorusudur.

Karbondioksitle periton insuflasyonunun PCO<sub>2</sub>'de artışa ve pH'da düşmeye neden olduğu bilinmektedir (5). Helyum gazının hiperkarbi ve asidoza yol açmaması nedeniyle alternatif bir gaz olduğu söylene de suda çözünürlüğünün düşük olması nedeniyle yüksek gaz embolisi riski taşıdığı da bilinmektedir (10). Emboli riskinin çok düşük olması, kolay temin edilebilmesi, ucuz olması gibi nedenlerle insuflasyon da en yaygın olarak CO<sub>2</sub> kullanılmaktadır.

Laparoskopik cerrahide bir başka tartışmalı konu ise anestezi tekniğidir. Bir çalışmada, azot protoksitin hava dolu boşluklara çok kolay difüze olabilmesi nedeniyle barsak distansiyonuna yol açtığı, aksine görüşler varsa da laparoskopik cerrahide azot protoksitin kullanılmaması gerektiği savunulmaktadır (7,11). Laparoskopik cerrahi esnasında periton boşluğundan alınan gaz örneklerinde metan ve hidrojen oranının arttığı gösterilmiştir.

Bir başka çalışmada ise laparoskopik cerrahide azot protoksit kullanımında intestinal perforasyon olursa periton içindeki havada yanıcı ve patlayıcı özellik kazanması riskinin çok fazla oranda arttığı savunulmaktadır (8). Azot protoksitin karbondioksit bulunan boşluklara difüzyon kapasitesi tam olarak bilinmese de, anestezisinde azot protoksit kullanılan laparos-

kopik cerrahi olgularında ciltaltı amfizeminin daha fazla geliştiğini gösteren klinik çalışmalar vardır (12).

Azot protoksitin diğer bir etkisi ise oksijenin desatürasyonu ve methemoglobinemiye yol açabilme özelliğidir. Bu nedenle doku düzeyinde asidozisi daha fazla arttıracığı düşünülebilir. Bizim çalışmamızda, hem oksijen/kuru hava hem de azot protoksit verilen gruplarda anestezi başlangıç değerlerine göre asidoz geliştiği gösterilmiştir. Bu sonuç cerrahi esnasında yapılan karbondioksit insuflasyonuna bağlıdır ve karbondioksit insuflasyonunun yan etkilerini gösteren literatürle uyumludur (13-15).

Ancak anestezi esnasında azot protoksit kullanılan grupta gelişen asidoz insuflasyonunun 60. dakikası ve postoperatif 1. saatte diğer gruba göre istatistiksel anlamı olacak şekilde daha belirgindir. Bunu tek değişken olan azot protoksitin sistemik etkileri ile açıklamak olasıdır. İki grubun O<sub>2</sub> satürasyonları ve PCO<sub>2</sub> düzeylerinde ise bir farklılık saptanamamıştır.

Çalışmamızda, hemoglobinin oksijene afinitesini gösteren P50 değerlerinde, her iki gruba da karbondioksit insuflasyonundan sonra yükselme görülmektedir. Yani oksijen disosiyasyon eğrisi sağa kaymaktadır. Bunun nedeni doku düzeyinde karbondioksit insuflasyonu sonucu gelişen asidoz ve hiperkarbik ortam olmalıdır. Anestezisinde azot protoksit kullanılan grubun P50 değerindeki yükselme diğer gruba göre istatistiksel anlamlı olacak şekilde diğer gruba göre büyük bulunmuştur.

Yani doku düzeyinde hemoglobinin oksijene olan afinitesi azot protoksit kullanıldığında daha fazla azalmakta ve daha fazla oksijen bırakılmaktadır. Bu daha derin olarak gelişen asidoza yanıt olarak organizmanın bir savunma mekanizması olabilir. Fazladan bırakılan bu oksijenin dokudaki etkisi henüz bilinmemektedir.

Hipotetik olarak eğer fazladan bırakılan oksijen doku düzeyinde asidotik ortam nedeniyle yeterince kullanılmıyorsa o zaman da bu durumun oksidatif bir strese yol açabileceği düşünülebilir.

Bu çalışma, karbondioksit insuflasyonu ile yapılan laparoskopik cerrahinin anestezisinde azot protoksit kullanıldığında asidozun daha derin olarak geliştiğini kanıtlamakla birlikte P50 değerini büyüttüğünü göstererek buna bağlı olarak doku düzeyinde oksidatif bir stres oluşturup oluşturmadığının araştırılması gerektiğini ortaya koymuştur.

## KAYNAKLAR

1. Nagai H, Inoba T, Kaniya S. A new method of laparoscopic cholecystectomy and abdominal wall lifting technique without pneumoperitoneum. *Surg Lap Endosc* 1991; 1:126-28.
2. Fitzgibbons RJ, Annibali R, Litje BS. Gallbladder and gallstone removal, open versus closed laparoscopy and pneumoperitoneum. *Am J Surg* 1993; 165:497-504.
3. Safran DB, Orlando R. Physiologic effects of pneumoperitoneum. *Am J Surg* 1994; 167:281-86.
4. Fischer JE. Metabolic response to laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg* 1995; 3:211-13.
5. Fitzgerald SD, Andrus CH, Baudendistel LJ, et al. Hypercarbia during carbon dioxide pneumoperitoneum. *Am J Surg* 1992; 163:186-90.
6. Safran D, Sgambati S, Orlando R. Laparoscopy in high-risk cardiac patients. *Surg Gynecol Obstet* 1993; 176:548-54.
7. Scheinin B, Lindgren L, Scheinin TM. Perioperative nitrous oxide delays bowel function after colonic surgery. *Br J Anesth* 1990; 64:154-58.
8. Neuman LG, Sidebotham G, Negoianu E, et al. Laparoscopy explosion hazards with nitrous oxide. *Anesthesiology* 1993; 5:875-79.
9. Goodale RL, Beebe DS, McNevin MP, Boyle M, et al. Hemodynamic respiratory and metabolic effects of laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* 1993; 166:533-37.
10. McMahon AJ, Baxter JN, Murray W, Imrie CW, et al. Helium pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy: ventilatory and blood gas changes. *Br J Surg* 1994; 81:1033-36.
11. Taylor E, Feinstein R, White PF, Soper N. Anesthesia for laparoscopic cholecystectomy. Is nitrous oxide contraindicated? *Anesthesiology* 1992; 76:541-43.
12. Hasel R, Arora SK, Hickey DR. Intraoperative complications of laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1993; 5:459-64.
13. Wahba RWM, Mamazza J. Ventilatory requirements during laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1993; 3:206-10.
14. Marco AP, Yeo CJ, Rock P. Anesthesia for a patient undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology* 1990; 70:1268-70.
15. Putensen-Himmer G, Putensen C, Lammer H, et al. Comparison of postoperative respiratory function after laparoscopy or open laparotomy for cholecystectomy. *Anesthesiology* 1992; 77:675-80.

Alındığı tarih: 9 Haziran 1997

Yazışma adresi: Y. Doç. Dr. Mehmet Ögüş, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Kepez-Antalya