

Laparoskopik abdominal cerrahinin alt ve üst ekstremitelerde transkutan oksijen saturasyonları üzerine etkisi

Ömer Faruk AKINCI (*), Ali COŞKUN (*), Ali UZUNKÖY (*)

ÖZET

Amaç: Laparoskopik cerrahi sırasında, abdominal basıncın artmasıyla, hastada kısa süreli kontrollü ve geçici bir abdominal kompartman sendromu oluşur. KİB artışı direkt olarak abdominal kompartmandaki organlara yansır. İnferior vena cavanın kompresyonu ile venöz dönüş bozulur. Diğer abdominal damarların baskılanmasıyla da sistemik rezistans artar. Böylece dolaşım daha çok vücudun üst yarısında yoğunlaşır. Özellikle alt ekstremitelerde mikrosirkülasyonunun bu olaylardan daha çok etkilenmesi kaçınılmazdır. Laparoskopik cerrahi sırasında oluşan karın içi basınç artışının (KİB), alt ve üst ekstremitelerde transkutan oksijen saturasyonlarını ne şekilde etkilediğini incelemek için bu çalışma yapıldı.

Yöntem: Laparoskopik abdominal operasyon uygulanan 26 olgu bu çalışmanın kapsamına alındı. Üst ekstremitelerde transkutan oksijen saturasyonunu (Tc-SaO₂) da içeren rutin monitörizasyona ilave olarak, alt ekstremitelerde Tc-SaO₂'yi ölçmek için ikinci bir monitör kullanıldı. Karın içi basıncının 15 mmHg'ya çıkarıldığı an, başlangıç anı kabul edilerek, her 5 dakikada bir hem üst hem de alt ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerleri eş zamanlı olarak kaydedildi. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, Tc-SaO₂ ile süre arasındaki ilişki SPSS programında "bivariate correlation" bağıntı analiz yöntemiyle, alt ve üst ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerleri arasındaki farkın değerlendirilmesinde ise t testi kullanıldı. p<0.01 olması anlamlı olarak değerlendirildi.

Bulgular: Karın içi basınç artışı ile alt ekstremitelerde transkutan oksijen saturasyonu arasında, operasyon süresinin artmasıyla daha da belirginleşen ve istatistiksel olarak anlamlı bir negatif korelasyon saptandı.

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda laparoskopik cerrahi sırasında oluşan KİB artışının, alt ekstremitelerde oksijen saturasyonunu önemli ölçüde engellediği operasyon süresi uzadıkça bu engellenmenin arttığı ve bunun pulse oksimetri ile ölçülebildiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Abdominal basınç, laparoskopik cerrahi, pulse oksimetri, oksijen saturasyonu

SUMMARY

The effects of laparoscopic abdominal surgery on the transcutaneous oxygen saturations of the lower and upper extremities

Objective: It is known that the increase in abdominal pressure elicited by abdominal distension or compression acts directly on the abdominal compartment. Venous return is decreased as the inferior vena cava is compressed. The systemic resistance are also increased as the abdominal vessels are compressed. Therefore the circulation is mainly distributed to the superior part of the body. Decreased venous outflow from the lower extremities during increased intraabdominal pressure has been observed. It is also expected that the oxygen saturation of lower extremity should be decreased. The effects of the increased intraabdominal pressure during laparoscopic surgery on transcutaneous upper and lower extremity oxygen saturation (Tc-SaO₂) were investigated in this study.

Methods: The study was performed on the 26 patients who had been operated for laparoscopic abdominal procedures. In addition to the routine monitoring of the patients that including upper extremity Tc-SaO₂, the second monitör was used for measuring of lower extremity Tc-SaO₂. Intraabdominal pressure was increased to 15 mmHg in all patients. The Tc-SaO₂ values of lower and upper extremities were recorded for each 5 minutes. The statistical evaluation was made by "bivariate correlation" and t test in SPSS.

Results: A significant negative correlation was found between intraabdominal pressure and the lower extremity Tc-SaO₂.

Conclusion: In conclusion, increased intraabdominal pressure during abdominal laparoscopic procedures impair the lower extremity oxygen saturation than upper extremity and it may be detected by pulse oxymetre.

Key words: Abdominal pressure, laparoscopic surgery pulse oxymetre, oxygen saturation

(*) Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği, Y. Doç. Dr.

GİRİŞ

Laparoskopik cerrahi sırasında, daha iyi çalışma ortamı elde edilmesi amacıyla karına CO₂ verilmesi, abdominal basıncı arttırarak, hastada kısa süreli, kontrollü ve geçici bir abdominal kompartman sendromu oluşmasına yolaçar. Bu durumun, vücudun hemodinamik dengesini ne şekilde etkilediğini inceleyen çok sayıda klinik ve deneysel çalışma mevcuttur (1-4).

Ancak, karınıçi basınç (KİB) artışının vücudun alt ve üst yarısında oluşturduğu hemodinamik ve metabolik değişiklikler oldukça farklıdır. Çünkü, KİB artışı direkt olarak abdominal kompartmandaki organlara yansır. İnferior vena kavanın kompresyonu ile venöz dönüş bozulur. Diğer abdominal damarların baskılanmasıyla da sistemik rezistans artar. Böylece dolaşım daha çok vücudun üst yarısında yoğunlaşır (5). Özellikle alt ekstremitelerde mikrosirkülasyonunun bu olaylardan daha çok etkilenmesi kaçınılmazdır.

Bu çalışma, laparoskopik cerrahi sırasında oluşan KİB artışının, alt ve üst ekstremitelerde oksijen saturasyonlarını ne şekilde etkilediğini incelemek ve bunları karşılaştırmak amacıyla planlandı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Mayıs 1997-Nisan 1998 arasında, laparoskopik abdominal operasyon uygulanan 26 olgu bu çalışmanın kapsamına alındı. Çalışma için bir takip formu oluşturuldu. Üst ekstremitelerde transkutan oksijen saturasyonunu (Tc-SaO₂) da içeren rutin monitörizasyona ilave olarak, ikinci bir monitör kullanılarak, bu monitörün oksijen saturasyon probu hastaların ayak başparmaklarına yerleştirildi. Karınıçi basıncının 15 mmHg'ya çıkarıldığı an, başlangıç anı kabul edilerek, her 5 dakikada bir, hem üst hem de alt ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerleri eş zamanlı olarak kaydedildi. 26 operasyondan 23'ü 100 dakikanın altında tamamlandığından, bu sürenin üzerindeki değerler değerlendirmeye alınmadı.

Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, Tc-SaO₂ ile süre arasındaki ilişki SPSS prog-

ramında "bivariate corelation" bağıntı analiz yöntemiyle, alt ve üst ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerleri arasındaki farkın değerlendirilmesinde ise t testi kullanıldı. p<0.01 olması anlamlı olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların 18'i kadın, 8'i erkekti. Yaş ortalaması 42.4 idi. Olguların 24'ü akut veya kronik taşlı kolesistit nedeniyle opere edildi ve bu olguların tümüne laparoskopik kolesistektomi uygulandı. Karaciğer kist hidatigi nedeniyle opere edilen bir olguya eksternal drenaj ve omentoplasti, akalazyaya nedeniyle opere edilen bir olguya da laparoskopik seromiyotomi operasyonu yapıldı. 2 kese olgusuyla, akalazyaya olgusunda operasyon süresi 100 dakikayı aştı. Diğer 23 olguda ortalama operasyon süresi 45.24 dakika idi.

Ölçülen Tc-SaO₂ değerleri incelendiğinde, alt ve üst ekstremitelerde ölçülen değerlerin anlamlı olarak farklı olduğu gözlemlendi. Sürenin artmasına paralel olarak üst ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerlerinde hafif bir yükselme gözlenirken, alt ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerlerinde ise belirgin bir düşme olduğu görüldü. Korelasyon analizi yapıldığında, süre artımıyla üst ekstremitelerde ortalama Tc-SaO₂ değerleri arasında, istatistiksel olarak anlamsız (p=0.022) ve hafif dereceli (r=+0.68) bir pozitif korelasyon olduğu gözlemlendi (Tablo 1). Ortalama alt ekstremitelerde Tc-SaO₂ değerleri ile operasyon süresi karşılaştırıldığında ise, aralarında negatif, çok güçlü (r=-0.97) ve istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001) bir korelasyon olduğu görüldü (Tablo 1).

TARTIŞMA

Laparoskopik cerrahi ve CO₂ insuflasyonunun, kan gazları ve oksijen saturasyonu üzerine olan etkisini araştıran çok sayıda çalışma olmasına karşın, KİB artışının alt ve üst ekstremitelerde, Tc-SaO₂ üzerine oluşturduğu değişiklikleri karşılaştıran klinik veya deneysel bir çalışma ile karşılaşmadık. Kanaatimizce, KİB artışı veya laparoskopik cerrahinin, venöz staz nedeniyle özellikle alt ekstremitelerde oluşturduğu de-

Tablo 1. Abdominal laparoskopik cerrahi sırasında 26 olguda, 5 dk arayla ölçülen alt ve üst ekstremitelerde oksijen saturasyonu ortalamaları

Süre (dk)	Olgu sayısı	Alt ekstremitelerde SaO ₂	Üst ekstremitelerde SaO ₂
0	26	98.60	98.58
10	26	98.25	98.20
20	26	96.12	99.10
30	25	94.26	98.20
40	21	93.25	99.12
50	18	92.70	98.25
60	13	91.62	99.12
70	8	91.25	98.70
80	7	90.75	99.20
90	5	90.12	99.70
100	3	89.20	99.52

ğişiklikler, bunların fonksiyonel önemi ve klinik sonuçları hem histopatolojik, hem de biyokimyasal düzeyde çalışılmalıdır.

Bu konuyla ilişkili olarak, alt ekstremitelerin elevasyona alınarak çalışıldığı laparoskopik cerrahi prosedürleri de, bu açıdan tartışılmalı ve karşılaştırmalı çalışmalar yapılmalıdır.

Abdominal laparoskopik cerrahi sırasında meydana gelen basınç artışı, direkt olarak abdominal boşluktaki organlara da yansır. Belli bir basınç değerinden sonra, karınci organların mikropenfüzyonu bozularak, fonksiyonel sonuçlar ortaya çıkar (6,7). Renal ve kardiyovasküler etkilerin çoğu, abdominal büyük damarların ve özellikle basınca daha duyarlı olan venlerin etkilenmesiyle oluşur (8).

Nitekim yapılan çalışmalarda, abdominal basınç artışının, direkt Vena Cava Inferiora (VCI) yansıdığı, VCI basıncının abdominal basıncın çok güvenilir bir göstergesi olduğu belirtilmiştir (8,9). VCI'nun baskılanmasının doğal sonucu, alt ekstremitelerde venöz dönüşümünün bozulmasıdır.

Pulse oksimetre, hemoglobinin oksijen saturasyonunu noninvaziv olarak gösterir. Mikroışlemcilerin ve ışık yayan diodların geliştirilmesi arteriyel oksijenasyonunun noninvaziv, kontinü monitörizasyonunu standart bir takip haline getirmiştir. Pulse oksimetre ile Tc-SaO₂ ölçümünde, bir diod zincirleme kızılötesi ışın dalgaları

ları yayar, yeterli nabız basıncında geçen ışığın miktarı hesaplanır ve yüzde cinsinden SaO₂ olarak değerlendirilir. Yeterli bir nabız dalgası sistemin iyi çalışması için mutlak gereklidir (10).

Nörmal şartlarda hızlı PaO₂ düşüşlerine yanıt, ortalama 16 saniyede alınmaktadır. Hem hipoksemi, hem de hiperoksemiye karşı sensitivitesi ise % 85 dolayındadır. Pulse oksimetre ile ölçülen normal erişkin SaO₂ değerleri, insanlarda % 95-100 arasındadır (11).

Pulse oksimetre, arteriyel O₂ saturasyonunu ölçer, ancak bu her zaman hipoventilasyonu göstermez (12). Çocuklarda yapılan bir çalışmada, aynı kişideki pozisyon değişikliklerinin, pulse oksimetre ile ölçülen değerlerde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı bildirilmiştir (13). Pulse oksimetre, anstabil hemodinamik yoğun bakım ve travmalı hastaların takibi, resusitasyon ve anestezi uygulamaları gibi birçok klinik durumda kullanılmaktadır. Aslında bu gibi hastaların takibinde, mikrosirkülasyon ve mikropenfüzyonun değerlendirilmesi için kullanılabilecek çok hassas yöntemler vardır (14).

Fotoelektrik pletismografi, radioizotopik değerlendirmeler, ısı ve infrared termetreler, O₂ ve CO₂'nin kısmi basınçlarının ölçümü ve arteriyel kan gazı ölçümleri mikrosirkülasyon durumunu daha hassas olarak ortaya koymasına karşın, komplike ekipman gerektirmeyen, ölçülmesi ve değerlendirilmesi son derece kolay ve noninvaziv bir yöntem olan Tc-SaO₂ ölçümü, klinik kullanımda değerini yitirmemiştir.

Belki, eksperimental olarak, daha hassas ve daha invaziv yöntemlerle yapılacak karşılaştırmalı çalışmalarda, alt ve üst ekstremiteler arasında oluşan bu dengesiz hemodinamik dağılımın durumu, daha net olarak ortaya konabilecektir. Ancak pratik olarak, hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, kişiye ek yük getirmesi muhtemel invaziv bir yöntemin uygulanması, hasta onamı gerektireceği gibi etik açıdan da tartışılabilir. Ancak, ikinci bir monitör yardımıyla, alt ekstremitenin Tc-SaO₂'nin ölçülmesi hastaya hiçbir ek yük getirmemektedir.

Bu çalışmanın sonucunda, karınıçi basınç artışının ve laparoskopik cerrahinin alt ekstremitte oksijen saturasyonunu önemli ölçüde engellediği ve operasyon süresi veya KİB'nin yüksek olarak kaldığı süre uzadıkça bu engellemenin arttığı sonucuna varılabilir. Ancak bu durumun, klinik olarak bir anlamı olup olmadığının saptanması, daha invaziv monitörizasyon ve ilave klinik ve deneysel çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir.

Aslında abdominal compartman sendrom (ACS)'lu hastalarda basınç 40-50 mmHg gibi çok daha yüksek değerlere çıkmakta ve bu değerlerde çok daha uzun süre kalmaktadır. Bununla ilişkili olarak, hem ACS'nun hem de laparoskopik cerrahinin, alt ekstremitte derin ven trombozuyla ilişkisi de sorgulanmaktadır (7). Laparoskopik prosedürler esnasında alt ekstremitte venöz dönüşünün azaldığı Doppler USG ile de saptanmıştır (15).

KAYNAKLAR

1. Kashtan J, Green JF, Parsons EQ, et al. Hemodynamic effects of increased abdominal pressure. *J Surg Res* 1981; 30:249-55.
2. Diamant M, Benumof JL, Saidman LJ. Hemodynamic of inceased intra-abdominal pressure. *Anesthesiology* 1978; 48:23-7.
3. Hamamcı EO, Ercan F, Berberoğlu M ve ark. Minimal invaziv cerrahide karbondioksit insuflasyonunun hemodinamik etkileri. *Ulusal Cerrahi Dergisi* 1995; 11:91-7.
4. Diebel LN, Wilson FR, Dulchavski SA, et al. Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow. *J Trauma* 1992; 33:45-9.
5. Carry PH, Bansillon V. Intraabdominal pressure. *Annales Francaises d Anesthesie et de Reanimation* 1994; 3:381,99.
6. Schein M, Wittmann DH, Aprahamian CC, Condon RE. The abdominal compartment syndrome: the physiological and clinical consequences of elevated intra-abdominal pressure. *J Am Coll Surg* 1995; 180:745-53.
7. Schein M, Wittman DH. The abdominal compartment syndrome following peritonitis, abdominal trauma and operations. *Compl Surg* 1996; 5:1-7.
8. Harman PK, Kron IL, McLachlan HD, et al. Elevated intraabdominal pressure and renal function. *Ann Surg* 1982; 196:594-97.
9. Kron IL, Harman PK, Nolan AP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg* 1984; 199:28-30.
10. Moon RE. Respiratory monitoring. In: *Anesthesia*. Miller RD (ed). Fourth ed. Churchill Livingstone, Newyork 1994; 1253-92.
11. Poets CF, Southall DP. Noninvasive monitoring of oxygenation in infants and children: practical considerations and areas of concern. *Pediatrics* 1994; 5737-46.
12. Freeman ML, Hennesy JT, Cass OW, Pheley AM. Corbondioxide retention and oxygen desaturation during gastrointestinal endoscopy. *Gastroenterol* 1993; 2:331-39.
13. Levene S, McKenzie SA. Transcutaneous oxygen saturationin sleeping infants. *Arch Dis Child* 1990; 5:524-26.
14. Vandeput JJ, Tanner JC, Beckers R. Photoelectric pletysmography in monitoring scin circulation. *South Med J* 1990; 5:533-37.
15. Beebe DS, McNevin MP, Crain JM. Evidence of venous stasis after abdominal insuflation for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1993; 176:443-47.

Alındığı tarih: 11 Mayıs 1998

Yazışma adresi: Y. Doç. Dr. Ömer Faruk Akıncı, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı, 63100 Şanlıurfa