

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

BARIATRİK CERRAHİDE YÜKSEK İNTRAABDOMİNAL BASINÇ UYGULAMASININ SEREBRAL PERFÜZYON VE HEMODİNAMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

EFFECTS OF INTRAABDOMINAL HIGH PRESSURE APPLICATION ON PERFUSION AND HEMODYNAMICS IN BARIATRIC SURGERY

¹Şenay CANIKLI ADIGÜZEL, ¹Hale KEFELİ ÇELİK, ¹Zerrin YILMAZ, ²Volkan KINAŞ

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Samsun, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Samsun, Türkiye

¹University of Health Sciences, Samsun Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Samsun, Turkey

²University of Health Sciences, Samsun Training and Research Hospital, Department of General Surgery, Samsun, Turkey

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada bariatrik cerrahide uygulanan yüksek intraabdominal basıncın serebral dolaşım ve hemodinami üzerine etkilerinin araştırılması planlanmıştır.

Yöntem: Obezite cerrahisi yapılacak 51 hasta çalışmaya alındı. Hastalar operasyon odasında standart monitörizasyona ilave olarak serebral oksijenasyon (rSO₂) takibi için serebral oksimetre (NIRS) ve anestezi derinliği takibi için de bispektral indeks (BİS) ile monitörize edildi. İndüksiyon öncesi T₁ zamanı ve ekstübasyon zamanı T₇ olmak üzere 7 farklı zamanda ölçümler yapıldı.

Bulgular: Hastaların soluk sonu karbondioksit (ETCO₂) ve BİS değerleri sabit iken T₁ zamanı baz alınarak yapılan değerlendirmelerde kalp hızı T₂, T₄, T₅, T₆' da anlamlı olarak düşük, T₇' de yüksek, ortalama arter basıncı (OAB) T₂, T₃, T₄, T₅, T₆ zamanında anlamlı düşük, NIRS sağ değerleri T₃, T₄, T₅' te anlamlı düşük, NIRS sol değerleri T₂, T₃, T₄, T₅, T₆' da anlamlı düşük bulundu. NIRS değerlerinde toplam 64 ölçümde T₁ zamanı baz alınarak yapılan karşılaştırmada %20' den fazla düşme saptandı.

Sonuç: Bariatrik cerrahide uygulanan yüksek intraabdominal basınç serebral oksijenasyonu ve hemodinamiyi anlamlı olarak etkiler. Yüksek intraabdominal basınç uygulanan vakalarda serebral oksijenasyon takibi ve yakın hemodinamik takip güvenli anestezi uygulaması için faydalıdır.

ANAHTAR KELİMELELER: Bariatrik cerrahi, Yüksek intraabdominal basınç, Serebral oksimetre, Hemodinami

ABSTRACT

Objective: In this study the effects of intraabdominal high pressure application on perfusion and hemodynamics in bariatric surgery was planned to investigate.

Method: Fifty-one patients which are planned for obesity surgery were included to the study. Patients were monitored with cerebral-oximetry (NIRS) to follow cerebral oxygenation (rSO₂) and bispectral index (BIS) to follow depth of anesthesia near the standard monitoring in operating room. Measurements were performed in seven different times and 'before induction' named as T₁ time, and 'extubation' as T₇ time.

Results: Evaluation with T₁, when the carbondioxide (ETCO₂) and BIS values at the end of inspiration were constant, heart rate was found significantly low in T₂, T₄, T₅, T₆ when high in T₇; mean arterial pressure (MAP) was found significantly low in T₂, T₃, T₄, T₅, T₆; NIRS right values was found significantly low in T₃, T₄, T₅ and NIRS left values was found significantly low in T₂, T₃, T₄, T₅, T₆. In a correlation with T₁ based total 64 measurement 20% decreases in NIRS values were found.

Conclusion: Application of intraabdominal high pressure in bariatric surgery effects cerebral oxygenation and hemodynamics significantly. For a safe anesthetic process in patients which were applied high intraabdominal pressure it is useful to follow the cerebral oxygenation and close monitoring for hemodynamic parameters.

KEYWORDS: Bariatric surgery, High intraabdominal pressure, Cerebral oximeter, Hemodynamics

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 28/08/2018

Kabul tarihi/Accepted: 30/09/2018

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Şenay CANIKLI ADIGÜZEL, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Samsun, Türkiye

E-posta (E-mail): drsenaycanikli@yahoo.com

GİRİŞ

Obezite anatomik olarak adipozit olarak adlandırılan yağ depo hücrelerinin hipertrofisi ve/veya hiperplazisi; bir anlamda aşırı yağ depolanması olarak tanımlanabilir (1). Obezite her organ sistemini etkileyen ve artmış koroner arter hastalığı riski, dislipidemi, hipertansiyon, diyabet, obstrüktif uyku apnesi, sosyoekonomik ve psiko-sosyal bozulmanın eşlik ettiği çok sayıda sağlık sorunu ile ilişkili majör bir sağlık problemidir (2).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) vücut kitle indeksinin (VKİ) kullanıldığı bir sınıflama sistemi ile obeziteyi sınıflandırarak tanımlamaktadır (Tablo I) (1). Obezite global epidemik bir problem haline gelmektedir. 1 milyardan fazla insan fazla kilolu ve onların en az 300 milyonu obezdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2025 yılında yetişkin nüfusun %40'dan fazlasının obez olacağı tahmin edilmektedir (2).

Obezite cerrahisi obez bireyler için kabul edilebilir bir alternatif tedavi seçeneği haline gelmiştir. Bu cerrahi ile ağırlık kaybı sonucu yaşam kalitesi düzeldiği gibi obezite ile ilişkili bozuklukların ortaya çıkma riski de azalır (3). Bariyatrik cerrahi VKİ ≥ 40 morbid obez veya VKİ ≥ 35 ve komorbiditesi olan hastalarda uzun dönemli tedavide etkili olan tek yöntemdir. Diyet, egzersiz ve kilo kaybettirici tedaviler ile kilo kaybedemeyen aşırı obez hastalarda en iyi alternatif obezite cerrahisi olarak önerilmektedir (2). Obez hastalarda intragastrik balon, biliopankreatik diversiyon, mide plikasyonu, sleeve gastrektomi, Roux-en-Y anastomoz dahil pekçok teknik kullanılmaktadır (3). Laparoskopik girişimler 2003'te bariyatrik cerrahinin %20.1'i iken, 2008'de bu oranın %90.2'lere ulaştığı, 2013 yılında ise %95.7'sinin laparoskopik uygulandığı belirtilmektedir. Laparoskopinin bariyatrik cerrahi dünyasında devrime yol açtığı yadsınamaz (1).

Laparoskopik cerrahi daha az invaziv olması, daha hızlı iyileşme sağlaması ve daha iyi kozmetik başarı sağlaması sebebi ile geleneksel açık cerrahiye göre daha popüler olmuştur. Bu prosedür peritoneal kaviteye inert bir gazın insuflasyonunu gerektirir. Çoğunlukla bu gaz karbondioksit (CO_2)'dir. İnsuflasyon için optimal bir gaz

olan CO_2 kullanılmasına rağmen arteriyel CO_2 (PaCO_2) artışı ve serebral kan akımında değişiklik olabilmektedir. Ek olarak peritoneal insuflasyon intraabdominal basınç (İAB) artışına ve bu da kardiyak output azalmasına yol açar. Bu değişiklikler özellikle kardiyovasküler hastalık varlığında son-organ kan akımını ve oksijenasyonunu etkiler (4).

GEREÇ VE YÖNTEM

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı (KAEK 2016/65) alındıktan sonra Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde obezite cerrahisi uygulanan 51 hasta bilgilendirilmiş onamları alınarak çalışmaya alındı. Hastalar 18 yaş üstü, American Society of Anesthesiology (ASA) skoru II-III olan, VKİ ≥ 40 ya da VKİ ≥ 35 olup komorbitenin eşlik ettiği metabolik cerrahi yapılacak olan hastalar idi. Serebrovasküler hastalık, serebral cerrahi ve malignensi öyküsü olanlar, ciddi kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), anstabil kalp hastalığı ve derin anemisi olan hastalar çalışmaya alınmadı. Operasyon hazırlığı için hastalar endokrinoloji, göğüs hastalıkları, psikiyatri, kardiyoloji, dahiliye bölümlerince değerlendirildikten sonra anestezi polikliniğinde preoperatif değerlendirmeleri yapıldı.

Hastalara operasyondan 30 dakika önce damar yolu açılarak 0.03 mg kg^{-1} intravenöz (iv) midazolam verildi. Operasyon odasında hastalara elektrokardiyografi (EKG), uygun genişlikte manşon ile noninvaziv kan basıncı, nabız oksimetresi ile oksijen saturasyonu (SpO_2), soluk sonu karbondioksit (ETCO_2) ile standart monitorizasyonun yanı sıra ısı takibi, bispektral indeks (BİS) ile anestezi derinliği takibi, bölgesel serebral oksijenasyon (rsO_2) takibi için near infrared spectroscopy (NIRS (INVOS 5100C, Somanetic Corporation)) yapıldı. Anestezi induksiyonunda propofol 1.5 mg kg^{-1} , fentanil 1 mcg kg^{-1} , rokuronyum bromür 0.6 mg kg^{-1} dozda uygulandı. Anestezi idamesinde %1.8-2 sevofluran içinde %50 oksijen-hava karışımı ve BİS değerine göre $0.1-0.3 \text{ mcg kg}^{-1} \text{ dk}^{-1}$ iv remifentanil infüzyonu yapıldı. Tidal volüm $6-8 \text{ mL kg}^{-1}$, solunum frekansı $12-16 \text{ dk}^{-1}$, ETCO_2 $35-40 \text{ mmHg}$

Tablo I. DSÖ'ye göre obezite sınıflandırması

Sınıflandırma		VKİ (kgm^{-2})
Zayıf (Düşük kilolu)		<18.50
Normal		18.50-24.99
Fazla kilolu		25.00-29.99
Obez	Obez 1. Derece	30.00-34.99
	Obez 2. Derece	35.00-39.99
	Obez 3. Derece	≥ 40.00

olacak şekilde ayarlandı. Ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP) 4-5 cmH₂O uygulandı. Pik inspiratuar basınç 35 cmH₂O'yu geçmeyecek şekilde tidal volüm ve frekans ayarlaması yapıldı. İndüksiyon öncesi T₁, indüksiyon T₂, insüflasyon T₃, pnömoperitonyum 10. dk T₄, pnömoperitonyum 20. dk T₅, desüflasyon T₆, ekstübasyon T₇ zamanlarında hastaların ortalama arter basınçları (OAB), ETCO₂, BIS, SpO₂, kalp hızı (KH), NIRS sağ ve sol değerleri ve vücut sıcaklıkları kaydedildi. Hastalara cerrahi prosedür gereği ameliyat masasına 300 kadar baş yukarı ve 150 kadar sağ lateral pozisyon ayarlandı. 20-22 cmH₂O intraabdominal basınç olacak şekilde karbondioksit ile pnömoperitonyum uygulandı. Cerrahi tamamlandıktan sonra hastalara spontan solunum çabası gözlenerek iv 1mg kg⁻¹ tramadol ve 8 mg ondansetron uygulandıktan sonra 4 mg kg⁻¹ sugammadex yapılarak ekstübasyon yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 18.0 programı ile analiz edildi. Dağılım ölçülerinde aritmetik ortalama, standart sapma kullanıldı. T₁ ölçümleri baz alınarak diğer ölçümler değeri

lendirildi. Bu değerlendirmelerde iki eş arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı. P<0.05 istatistiksel anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya yaşları 19-69 arasında ASA II-III olan 51 hasta alındı. VKİ'leri 37.4-68 arasında hemoglobin (Hb) değerleri 9.1-16.1 grdL⁻¹ arasında değişmekte idi (Tablo II). T₁ ölçümleri baz alınarak değerlendirmeler yapıldı. Hastaların OAB değerleri T₂, T₃, T₄, T₅, T₆ zamanlarında anlamlı olarak düşük bulundu; ancak değerler normal sınırlarda idi. İndüksiyon ile düşen kan basıncı ekstübasyon aşamasında tekrar yüksek bulundu.

Kalp hızı (KH) T₃, T₄, T₅, T₆'da anlamlı olarak düşük, T₇'de ise yüksekti. Hastaların nabız oksimetre ile ölçülen periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) değerleri T₂, T₃, T₄, T₅, T₆ zamanlarında indüksiyon öncesi ve ekstübasyona göre anlamlı olarak yüksek bulundu.

NIRS sağ değerleri T₃, T₄, T₅ zamanlarında anlamlı olarak düşük, NIRS sol değerleri de T₂, T₃, T₄, T₅, T₆ ölçümleri anlamlı olarak düşüktü. ETCO₂ ölçümleri T₆ zamanında en yüksek değerde idi ancak normal aralıklar-

Tablo II. Hastaların yaş, ASA, VKİ, Hb değerleri

	Minimum-Maksimum	Ortalama ± Standart Sapma
Yaş (Yıl)	19-69	40.8±11.7
BMI (kgm ⁻²)	37.4-68	46±5.8
Hemoglobin (grdL ⁻¹)	9.1-16.1	13±1.4

Tablo III. T₁ baz alınarak iki eş arasında önemlilik testi ile (*p<0.05)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇
NIRS _{sağ}	77.1±11.4	78.4±11.4	72.8*±11.4	70.6*±11	71.3*±10.5	73.2±10.8	77.0±10.6
NIRS _{sol}	79.8±8.9	82.6*±10.5	73.6*±11.9	70.9*±11	72.5*±10.7	74.4*±10.6	80.1±10.9
SpO ₂	97.4±1.5	98.9*±1.6	98.3*±1.9	98.1*±2.3	97.9±2.3	98.3*±1.6	97.6±2
ETCO ₂		34.1±5.4	34.3±4.6	37.1±5.2	38±5.6	40.1±5.2	
OAB	107.9±16.4	99.3*±18.4	93.6*±21.9	100.2*±15.3	100.9*±15.6	94.7*±18.7	106.4±18.5
BIS	96.3±3.5	47.5*±16	49.8*±8.8	47*±9	47.8*±8.7	47*±11.1	88.6*±10.1
Isı	36.5±0.4	36.4*±0.4	36.2*±0.4	36.1*±0.4	36*±0.4	36.1*±0.4	36.1*±0.4
HR	87.8±13.6	87.1±13.7	79.8*±13.9	81.4*±14.2	81.2*±15.1	75.1*±12.6	91.3*±14.1

Tablo IV. NIRS_{sol} değerlerinde değişim yüzdeleri

NIRS _{sol}	<%10 düşme	%10-20 düşme	<%20 düşme	<%10 artma	%10-20 artma	<%20 artma	Değişme yok
T ₂	7	2	2	22	10	1	5
T ₃	13	11	9	9	3	0	4
T ₄	22	11	9	5	1	0	1
T ₅	20	12	6	8	0	0	2
T ₆	23	6	7	7	4	0	0
T ₇	11	4	2	17	6	1	7

daydı. Hastaların vücut ısıları T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 , T_7 ölçümleri anlamlı olarak düştü. Hastaların BIS değerleri 40-50 arasında sabit tutuldu.

Hastalarımızdan 5 tanesinde kısa süreli hipotansiyon sebebi ile vazomotor ajan gereksinimi oldu. İki hasta planlı olarak yoğun bakım ünitesine alındı. Hastalarda intraoperatif ciddi bir komplikasyon yaşanmadı.

T_1 baz alınarak yapılan NIRS sol değerlerinde toplam 35 ölçümde %20'den fazla düşme, 46 ölçümde %10-20 arasında düşme, 96 ölçümde de %10'dan az düşme vardı (Tablo IV). NIRS sağ değerlerinde ise toplam 29 ölçümde %20'den fazla düşme, 52 ölçümde %10-20 arasında düşme, 78 ölçümde %10'dan az düşme görüldü (Tablo V).

TARTIŞMA

Obezite son yıllarda önemi giderek artan bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (3). Obezite cerrahisinden beklenen hastanın fazla kilolarından büyük oranda kurtulması, bunu uzun süre koruyabilmesi ve obezite ile ilgili ortaya çıkan morbiditeler üzerine yapacağı olumlu etkilerin elde edilmesidir (5). Bu hastalarda obeziteye bağlı olarak kardiyovasküler, pulmoner, endokrin ve metabolik problemlere sık rastlandığı için obez hastaların anestezi yönetimi normal kilolu hastalara göre daha zordur. Sistemik hastalıkların morbiditeye etkisine ek olarak kalın boyun, yüksek miktarda yağ dokusu, oral kavitenin küçük olması, küçük ağız açıklığı, diyabet ve yağ dokusundan kaynaklanan bozulmuş eklem, boyun ve baş hareketleri, zor hava yolu gibi sorunlar eklenebilir (6).

Obezite cerrahisinde uygulanan laparoskopik prosedürlerde genellikle daha yüksek intraabdominal basınç uygulaması tercih edilir. Caesar ve ark. (7) yaptıkları randomize çalışmada obezite cerrahisi planlanan hastalarda 12 ve 18 mmHg (yaklaşık olarak 16 ve 24 cmH₂O) intraabdominal basınç değerlerini karşılaştırmışlar, yüksek basınç değerlerinde daha iyi cerrahi erişim sağlanmasıyla birlikte postoperatif dönemde ağrı ve kusma gibi yan etkiler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlememişlerdir. Çalışmamızda 20-22 cmH₂O insuflasyon

basıncı tercih edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda cerrahi sorunsuz bir şekilde tamamlanırken intraoperatif ve postoperatif dönemde ciddi bir komplikasyon kaydedilmedi.

Yüksek intraabdominal basınç başta kardiyovasküler sistem olmak üzere birçok sistemi etkiler. Venöz dönüş bozulur, intrakraniyal basınç yükselir, intraoküler basınç yükselir, ateletazi gelişimi gözlemlenebilir. Anestezi altındaki hastalarda bu sistemlerdeki değişimleri gözlemleyebilmek için daha detaylı monitörizasyon gerekir. Bu sebeple hastalarımıza standart monitorizasyona ilave olarak serebral dolaşımını görmek için NIRS monitörizasyonu da uygulandı.

İlaç dozu hesaplamasının zor olduğu obez hastalarda anestezi derinliğini sabit tutabilmek de güçtür. Bu hastalarda ilaç dozu ya ideal vücut ağırlığı (İVA); ya da düzeltilmiş vücut ağırlığı (DVA)'na göre ayarlanır (DVA=İVA+(0.4xfazla kilo)) (8). BIS monitörü ile anestezi seviyesi optimize edilerek anesteziden derlenme süresinin kısalması sağlanabilir ve total anestezik ilaç seviyesi azaltılabilir. Tamer ve ark.'nın (9) laparoskopik sleve gastrektomi uygulanan hastalarda yaptıkları çalışmada BIS kullanımının hızlı ve kaliteli postoperatif derlenme sağlamanın yanı sıra intraoperatif desfluran kullanımını da azalttığını gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda BIS monitörizasyonu da yapılmış olup hiçbir hastada derlenmede gecikme görülmedi.

Pnömo-peritonyum kardiyovasküler sistemi direkt basınç etkisi ve hiperkarbi yolu ile olmak üzere iki şekilde etkiler. Hemodinami üzerindeki etkiler basınç düzeyi, intravasküler volüm, hasta pozisyonu ve hiperkarbi tarafından belirlenir. Kardiyovasküler sistemdeki tüm değişiklikler intravasküler volüm ve kardiyak outputa bağlıdır. Hipervolemi durumlarında artmış intraabdominal basınç altında kardiyak output artarken hipo ve normovolemi durumlarında kardiyak output düşer (10).

Russo ve ark.'nın (11) laparoskopik kolesistektomi uygulanan hastalarda pnömo-peritonyum sırasında yaptıkları ölçümlerde sol ventrikülün performansını gösteren belirteçlerden olan sol ventrikül diyastol sonu duvar geriliminde artma, sol ventrikül ejeksiyon süresinde

Tablo V. NIRS_{sağ} değerlerinde değişim yüzdeleri

NIRS _{sağ}	<%10 düşme	%10-20 düşme	<%20 düşme	<%10 artma	%10-20 artma	<%20 artma	Değişme yok
T ₂	8	5	2	20	7	3	4
T ₃	18	9	6	9	6	1	0
T ₄	15	13	7	8	3	1	2
T ₅	14	11	6	11	3		3
T ₆	11	10	6	11	4	4	1
T ₇	12	7	2	15	5	3	4

uzama ortalama lif kısalma hızında azalma saptanmış, bu etkilerin pnömoperitonyumun yan etkileri olduğu ve geri döndürülebilir olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda hastaların ortalama arter basınçları ve kalp hızları pnömoperitoneum sırasında T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 zamanlarında anlamlı olarak düşük bulundu (Tablo III). Sadece 5 hastada meydana gelen geçici hipotansiyonda düşük dozda efedrin kullanımı gerekti. Hiçbir hastaya inotrop ya da vazopressör ajan infüzyonu yapılmadı. Bizim hastalarımızdaki OAB'nin pnömoperitonyum sırasında başlangıç değerlere göre anlamlı olarak düşmesinin sebebinin intraabdominal basınç yüksekliğinin yanı sıra preoperatif açlık süresince hastalara intravenöz sıvı infüzyonu yapılmamış olmasının katkısı olduğunu düşünmekteyiz. Kalp hızındaki başlangıç değerlere göre olan düşmenin hastaların anestezi seviyelerinin yeterli derinlikte olmasının ve remifentanil infüzyonunun da katkısı olabileceği kanaatindeyiz.

Umar ve ark.'nın (12) yaptıkları çalışmada laparoskopik kolesistektomi uygulanan hastaları 8-10 mmHg, 11-13 mmHg ve 14 mmHg üstü basınç uygulananlar olmak üzere 3 gruba ayırmışlar. Sonuçta laparoskopik kolesistektominin intraoperatif olarak anlamlı değişikliklere sebep olduğunu, majör patofizyolojik değişikliklerin ise kardiyovasküler sistemde olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu değişiklikler CO_2 insüflasyonu ile ilişkilendirilmiş, yüksek intraabdominal basınç altındaki hastalarda düşük pnömoperitonyuma göre daha fazla hemodinamik hareketlilik, kardiyak outputta azalma, ventrikül pompa işinde artış ve kalp hızında artış yüksek intraabdominal basınç altında olanlarda anlamlı olarak fazla gözlemlenmiştir.

Venöz dönüş azalması, artmış sistemik vasküler rezistans, azalmış kardiyak output, artmış kalp hızı ve ortalama arter basıncı, CO_2 pnömoperitonyumun sebep olduğu hemodinamik değişikliklerdir. Buna ilave olarak operasyon boyunca CO_2 absorpsiyonu da hemodinamik ve solunumsal değişikliklere sebep olur. Bütün bu advers kardiyojenik etkilerin kombinasyonu ile kompensatuar baroreseptör aktivite ve kardiyak otonom fonksiyonda ciddi artış olur. Bunun sonucunda kardiyak aritmi CO_2 pnömoperitonyum ile artar (13). Çalışmamızda ET- CO_2 monitörizasyonu ile değerler 35-40 mmHg arasında olması sağlandı ve hiçbir hastada tedavi gerektiren aritmi gözlenmedi.

Laparoskopinin intrakraniyal basınç üzerinde birçok çalışmada gösterilmiş etkileri vardır. Hayvan çalışmalarında pnömoperitonyumun intrakraniyal basınç üzerinde belirgin bir artışa neden olduğu gösterilmiştir. İntraabdominal ve intratorasik basınçtaki artış ile birlikte insüflasyon esnasında serebrospinal sıvının absorpsiyonunun

bozulması lomber venöz drenajı bozmakta ve bu durum intrakraniyal basıncı arttırmaktadır. Ayrıca hiperkarbinin neden olduğu vazodilatasyon da intrakraniyal basınç artışı nedenleri arasında yer almaktadır (10).

Kamine ve ark.'nın (14) çalışmasında laparoskopik yöntemle ventriküloperitoneal (VP) şant yapılacak 10 hastanın farklı intraabdominal basınç altında pik inspiratuvar basınç (PİB) ve intrakraniyal basınçlarına (İKB) bakılmış, $ETCO_2$ sabit iken intraabdominal basınç arttığı zaman PİB ve İKB'nin de arttığı görülmüş, serebral perfüzyon basıncında (SPB) önemli bir değişiklik olmamıştır. Bazı hastalarda 15 cmH₂O intraabdominal basınç ile İKB 32 cmH₂O'ya kadar yükselmiş. Bu değer SPB ne olursa olsun toleransın üzerinde bir değer olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta İKB'si yüksek olan ya da kafa travması olan hastalarda laparoskopinin dikkatli kullanılması gerektiği, çünkü abdominal insüflasyonun İKB'yi etkilediği söylenmiştir (14). Kamine ve ark.'nın (15) VP şant takılacak hastalarda yaptıkları benzer bir başka çalışmada İKB'nin insüflasyon basıncı ile korele olarak arttığı görülmüştür.

Hastalarımızda yüksek basınçlı pnömoperitonyumun serebral dolaşım üzerine olan etkilerini gözlemleyebilmek için NIRS ile doku oksijenasyonunu takip ettik. İdeal serebral monitör noninvaziv, sürekli ve güvenilir olmalı, girişimlere veya değişikliklere hızlı cevap vermelidir. Normal rSO_2 değeri beyinde %60 veya daha yüksektir. Başlangıç değeri, düşük inspiryum oksijen oranı (FiO_2), normal $PaCO_2$ ve başlangıç hemodinamik değerleri ile birlikte not edilmelidir. İdeal olarak anestezi indüksiyonundan önce hasta uyanık iken kayıt alınmalıdır (16). Biz çalışmamızda T_1 değerlerini indüksiyon öncesi hastalarımız uyanırken kaydettik ve diğer ölçümlerle karşılaştırdık. NIRS değerlerinin pnömoperitonyum boyunca yapılan ölçümlerde anlamlı olarak düşük ancak yine de normal aralıkta seyrettiğini gördük. NIRS yöntemi ile ölçülen serebral regional oksijen saturasyonu (rSO_2) ile ilgili eleştiriler olmasına rağmen trend monitörü olarak kullanımı U.S. Food and Drug Administration (FDA) tarafından onaylanmıştır. NIRS yöntemi ile yapılan değerlendirmelerde başlangıç değerlere göre %20'den fazla olan düşmeler anlamlı kabul edilmektedir (17). Bizim hastalarımızda NIRS değerlerinde toplam 64 ölçümde %20'den fazla düşme oldu. Nielsen ve ark.'nın (18) çalışmalarında rSO_2 ve postoperatif kötü sonuçlar arasında potansiyel bir ilişki olduğu belirtilerek rSO_2 'de %20-25'lik bir azalma varken postoperatif kognitif disfonksiyon öngörülmüştür. Çalışmamızda spesifik bir değerlendirme yapılmamış olmasına rağmen hastalarımızda postoperatif dönemde kognitif disfonksiyon görülmemiştir.

NIRS bölgesel doku oksijenasyonunu gösteren noninvaziv bir yöntemdir. Global önlemlerin yanı sıra bölgesel perfüzyonu optimize etmek ve organ hasarını önlemek için kullanılabilir (19). İntrakraniyal basınç artışı serebral dolaşımda azalmaya neden olabilir. Bu nedenle erken tespit ve tedavisi önemlidir (20).

SONUÇ

Günümüzde laparoskopik girişimlerde serebral oksijenasyondaki değişiklikler hakkındaki veriler sınırlıdır. Anestezi yönetiminin daha da özellikli olduğu bariatrik cerrahi gibi yüksek basınçlı pnömoperitonyumun kullanıldığı prosedürlerde standart monitörizasyona ilave olarak serebral perfüzyon takibinin de yapılması bu riskli hasta grubunda intraoperatif ve postoperatif komplikasyon görülme ihtimalini azaltacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Karadağ Erkoç S, Yılmaz AA. Bariatrik anestezi, postoperatif bakım ve komplikasyonlar. Anestezi Dergisi 2016; 24: 139-153.
- Soleimanpour H, Safari S, Sanaie S, Nazari M, Alavian SM. Anesthetic considerations in patients undergoing bariatric surgery: A Review Article. Anesth Pain Med 2017; 7: e57568.
- Özmete Ö, Bali Ç, Ergenoğlu P, Akın Ş, Arboğan A. Laparoskopik bariatrik cerrahide anestezi yönetimi: 62 hastanın retrospektif analizi. Cukurova Med J 2017; 42: 126-131.
- Gibson CL, Johnson GA, Fisher R, et al. Changes in cerebral oximetry during peritoneal insufflation for laparoscopic procedures. J Minim Access Surg 2006; 2: 67-72.
- Topuz C, Baturay F, Çakırgöz M, Ersoy A. Morbid obezite cerrahisi ve anestezi. Eur Arch Med Res 2014; 30: 56-59.
- Roman H, Şimşek T, Şahin H, Kiraz HA. Morbid obezitede genel anestezi yönetimi. Anatol J Clin Investig 2015; 9: 40-46.
- Caesar Y, Sidlovskaja I, Lidqvist A, Gislason H, Hedenbro JL. Intra-abdominal pressure and postoperative discomfort in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) surgery: A randomized study. Obes Surg 2016; 26: 2168-2172.
- Siampalioti A, Karavias D, Zotou A, Kalfarentzos F, Filos K. Anesthesia management for the super obese: is sevoflurane superior to propofol as a sole anesthetic agent? A double-blind randomized controlled trial. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2015; 19: 2493-2500.
- Tamer Hİ, Gamal TY, Ali MAH, Hossam IE. Effect of bispectral index monitoring on desflurane consumption and recovery time in morbidly obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy. Anesth Essays Res 2013; 7: 89-93.
- Acar C, Toktaş C. Laparoskopik cerrahinin temel fizyolojik etkileri. Turk Urol Sem 2010; 1: 119-125.
- Russo A, Stasio DI, Bevilacqua F, Marana E. Assessment of left ventricular performance during laparoscopy. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2014; 18: 2378-2382.
- Umar A, Mehta KS, Mehta N. Evaluation of hemodynamic changes using different intra-abdominal pressures for laparoscopic cholecystectomy. Indian J Surg 2013; 75: 284-289.
- Tekelioğlu UY, Erdem A, Demirhan A, et al. The prolonged effect of pneumoperitoneum on cardiac autonomic functions during laparoscopic surgery; are we aware? Eur Rev Med Pharmacol Sci 2013; 17: 895-902.
- Kaminey THE, Elmadhun NY, Kasper EM, Papavassiliou E, Schneider BE. Abdominal insufflation for laparoscopy increases intracranial and intrathoracic pressure in human subjects. Surg Endosc 2016; 30: 4029-4032.
- Kaminey THE, Papavassiliou E, Schneider BE. Effect of abdominal insufflation for laparoscopy on intracranial pressure. JAMA Surg 2014; 149: 380-382.
- Akpek EA. Kalp cerrahisinde serebral monitorizasyon. Anestezi Dergisi 2008; 16: 117-124.
- Toraman F, Ustalar Özgen S, Arıtürk C, et al. Erişkin kalp cerrahisinde ekstrakorporeal dolaşım sırasında NIRS yöntemi ile hepatik ve renal (somatik) oksijen saturasyonu takibi anlamlı mı? ACU Sağlık Bil Derg 2012; 3:164-169.
- Nielsen HB. Systematic review of near-infrared spectroscopy determined cerebral oxygenation during non-cardiac surgery. Front Physiol 2014; 5: 93.
- Ellis L, Murphy GJ, Culliford L, et al. The effect of patient-specific cerebral oxygenation monitoring on postoperative cognitive function: A multi center randomized controlled trial. JMIR Res Protoc 2015; 4: e137.
- Emmez HÖ, Egemen E. Kafa içi basınç artışı tedavisinde pratik yaklaşımlar. Yoğun Bakım Dergisi 2010; 9: 77-84.