

TEK AKCİĞER VENTİLYASYONU SIRASINDA CPAP VE PEEP UYGULAMALARININ OKSİJENASYON VE ŞANT FRAKSİYONU ÜZERİNE ETKİLERİ *

**Fatma İBİŞ, Eser ŞAVKILIOĞLU, Fatma ULUS,
Hilal GÜNAL SAZAK, Ergül ULUÇINAR**

**Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
* XXXIX. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi'nde sözlü sunu olarak sunulmuştur**

ÖZET

Amaç: Tek akciğer ventilasyonu (TAV) sırasında bağımsız akciğere 4 cmH₂O "continuous positive airway pressure" (CPAP) ve bağımlı akciğere 4 cmH₂O "positive end-expiratory pressure" (PEEP) uygulamalarının oksijenasyon ve şant fraksiyonu üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

Yöntem: Pulmoner rezeksiyon planlanan, ASA I-II grubundan 29 olgu çalışmaya alındı. Anestezi induksiyonu 2 µg kg⁻¹ fentanil, 2 mg kg⁻¹ propofol, 0.1 mg kg⁻¹ vekuronyum ile sağlandı. Sol çift lümenli tüp (ÇLT) ile entübasyon yapıldı. İdamede %0.7-1.5 izofluran, fentanil ve vekuronyum kullanıldı. Ölçüm zamanları süresince %100 O₂, sonrasında O₂/N₂O karışımı verildi. Tidal volüm 8-10 mL kg⁻¹ ve solunum hızı ETCO₂ 30-35 mmHg olacak şekilde ayarlandı. Sağ internal juguler ven ve pulmoner arter kateteri yerleştirildi. Ölçümler çift akciğer ventilasyonu (ÇAV), TAV1, CPAP, TAV2, PEEP, TAV3 dönemlerinin 20. dakikalarında yapıldı. Kan basınçları, kalp atım hızı, SpO₂, ortalama pulmoner arter basıncı ve PCWP kaydedildi. Arteriyel kan gazı ve miks venöz kan alınarak şant hesaplandı.

Bulgular: ÇAV'dan TAV'a geçişte intrapulmoner şantta artış, PaO₂'da azalma gözlemlendi. CPAP uygulaması ile şantın azaldığını, PaO₂'nin arttığını, ancak PEEP uygulamasının intrapulmoner şant ve oksijenasyon üzerine etkisi olmadığı tespit edildi.

Sonuç: TAV esnasında bağımsız akciğere 4 cmH₂O CPAP uygulamasının, bağımlı akciğere 4 cmH₂O PEEP uygulamasına göre oksijenasyonun korunması ve şantın azaltılması açısından daha yararlı bir yöntem olduğu kanısına varıldı.

ANAHTAR KELİMELELER: Tek akciğer ventilasyonu, CPAP, PEEP, şant fraksiyonu

SUMMARY

THE EFFECTS OF CPAP AND PEEP APPLICATIONS ON OXYGENATION AND SHUNT FRACTION DURING ONE-LUNG VENTILATION

Objective: We aimed to analyze the effects of 4 cmH₂O of continuous positive airway pressure (CPAP) on the nondependent lung and 4 cmH₂O of positive end-expiratory pressure (PEEP) on the dependent lung on oxygenation and shunt fraction during one-lung ventilation (OLV).

Method: 29 cases in the ASA I-II group, who were scheduled to have elective pulmonary resection, were enrolled in this study. Anesthesia was induced with 2 µg kg⁻¹ fentanyl, 2 mg kg⁻¹ propofol and 0.1 mg kg⁻¹ vecuronium. A left-sided double lumen tube was used for intubation. Maintenance of anaesthesia was provided by 0.7-1.5% isoflurane, fentanyl and vecuronium. Throughout the measurement periods 100% O₂, then mixture of O₂/N₂O were given. Tidal volumes of 8-10 mL kg⁻¹ were used with the rate adjusted to maintain ETCO₂ between 30 and 35 mmHg. A central venous catheter and a pulmonary artery catheter were placed via the right internal jugular vein. Measurements were made at 20th minutes of two-lung ventilation, OLV1, CPAP, OLV2, PEEP and OLV3. At these times; blood pressures, heart rate, SpO₂, mean pulmonary artery pressure and pulmonary capillary wedge pressure were recorded. Shunt calculation was achieved by arterial and mixed venous blood samples.

Results: We observed an increase in intrapulmonary shunt and a decrease in PaO₂ with the shift from two-lung ventilation to OLV. We determined that the shunt decreased and PaO₂ increased with CPAP application, but PEEP application had no effect on intrapulmonary shunt and oxygenation.

Conclusion: It has been considered that 4 cmH₂O of CPAP application to nondependent lung is a more beneficial method than 4 cmH₂O of PEEP application to dependent lung for maintaining oxygenation and decreasing the shunt.

KEY WORDS: One-lung ventilation, CPAP, PEEP, shunt fraction.

GİRİŞ

Tek akciğer ventilasyonu (TAV) toraks cerrahisinde sık kullanılan vazgeçilmez bir yöntemdir. Opere edilen taraftaki akciğerin kollabe edilerek ventilasyonunun durdurulması yöntemine TAV adı verilir (1). TAV cerrahi girişimi kolaylaştırırken anesteziyi komplike hale getirir. Kollabe akciğerde ventilasyon olmadan perfüzyonun devam etmesi intrapulmoner şantın artmasına ve hipoksemiye neden olur (2). Oluşabilecek hipoksemiye

düzeltilmek ve şantı azaltmak amacıyla farklı ventilasyon tekniklerinden biri ya da birkaçı uygulanabilir.

Bu çalışmada, inhalasyon anestezisi uygulanan pulmoner rezeksiyon olgularında, TAV sırasında ventile olmayan (bağımsız) akciğere CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) ve ventile olan (bağımlı) akciğere PEEP (Positive End-Expiratory Pressure) uygulamalarının oksijenasyon ve şant fraksiyonu üzerine etkileri araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Elektif pulmoner rezeksiyon planlanan, yaşları 40-68 arasında değişen, ASA I-II risk grubundan 29 olgu hastanemiz etik kurulunun onayı ve hastaların izni alındıktan sonra, çalışmaya dahil edildi. Koroner arter hastalığı, konjestif kalp yetmezliği ve kalp kapak hastalığı olan olgular çalışmaya alınmadı.

Premedikasyondan önce tüm olguların sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB) ve kalp atım hızı (KAH) kaydedildi. Premedikasyon için operasyondan yarım saat önce 0.07 mg kg⁻¹ midazolam ve 0.5 mg atropin sülfat intramüsküler olarak uygulandı.

EKG, periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) ve radyal arterden invaziv arteriyel kan basıncı monitörizasyonu yapıldı. Anestezi induksiyonu öncesi SAB, DAB, ortalama arter basıncı (OAB), KAH, SpO₂ değerleri kaydedilip, arteriyel kan gazı (AKG) için kan örneği alındı. Preoksijenasyon sonrası induksiyon için 2 µg kg⁻¹ fentanil, 2 mg kg⁻¹ propofol ve 0.1 mg kg⁻¹ vekuronyum verildikten sonra tüm olgular sol Robertshaw çift lümenli endobronşiyal tüp (ÇLT) (Rüsch, Almanya) ile entübe edildi. ÇLT pozisyonunun uygunluğu tek taraflı hava yolu klemplemesi ve oskültasyon ile doğrulandı. Anestezi idamesi; tüm olgularda %0.7-1.5 izofluran, fentanil ve vekuronyum ile sağlandı. KAH başlangıç değerinin %30'u ve OAB %20'si kadar arttığında 1 µg kg⁻¹ fentanil bolus uygulandı. Ölçüm süresince %100 O₂, sonrasında O₂/N₂O karışımı verildi. Tidal volüm 8-10 mL kg⁻¹ ve solunum hızı ETCO₂ 30-35 mmHg olacak şekilde volüm kontrollü ventilasyon uygulandı (Dräger, Primus). Sağ internal juguler ven yoluyla santral venöz kateter (Braun perkütan intraducer kit, 8F) ve üç yollu pulmoner arter kateteri (Braun, 7F) yerleştirildi, basınç transdüserine bağlanıp sıfır ayarları yapıldı. Olgular lateral dekübitis pozisyonuna alındıktan sonra ölçümler yapıldı. Bağımsız akciğere CPAP (Breas PV102 cihazı ile), bağımlı akciğere PEEP uygulandı.

Ölçüm zamanları olarak ÇAV'ın başlamasından 20 dk sonra (ÇAV); PEEP / CPAP uygulanmadan önce TAV'ın başlamasından 20 dk sonra (TAV1); bağımsız akciğere 4 cmH₂O CPAP uygulanmaya başladıktan 20 dk sonra (CPAP); CPAP uygulamasından sonra başlanan TAV'dan 20 dk sonra (TAV2); bağımlı akciğere 4 cmH₂O PEEP uygulanmaya başladıktan 20 dk sonra (PEEP); PEEP uygulamasından sonra başlanan TAV'dan 20 dk sonra (TAV3) alındı. Her ölçüm zamanında; SAB, DAB, OAB, KAH, santral venöz basınç (CVP), ortalama pulmoner arter basıncı (MPAP), pulmoner kapiller wedge basıncı (PCWP) ve SpO₂ değerleri kaydedildi.

Her aşamanın sonunda AKG ve miks venöz kan örnekleri eş zamanlı olarak alınarak şant aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı.

$$\begin{aligned} Q_s/Q_t &= (CcO_2 - CaO_2) / (CcO_2 - CvO_2) \\ CaO_v &= (PaO_2 \times 0.003) + (Hb \times 1.39 \times SaO_2) \\ CvO_2 &= (PvO_2 \times 0.003) + (Hb \times 1.39 \times SvO_2) \\ CcO_2 &= ([FiO_2 \times (Pb - PH_2O) - PaCO_2 / RQ] \times 0.003) \\ &+ (Hb \times 1.39) \end{aligned}$$

[PaO₂: arteriyel parsiyel oksijen basıncı, SaO₂: arteriyel oksijen satürasyonu, PvO₂: miks venöz parsiyel oksijen basıncı, SvO₂: miks venöz oksijen satürasyonu, CvO₂: miks venöz oksijen içeriği, CaO₂: ortalama arteriyel oksijen içeriği, CcO₂: ortalama pulmoner kapiller oksijen içeriği, FiO₂: inspiratuar oksijen fraksiyonu, Pb: havanın barometre basıncı (684.75 olarak alındı), PH₂O: hava yollarındaki su buharı basıncı (47mmHg), RQ: solunum oranı (0.8), 1.39=1 gr hemoglobinin taşıdığı O₂ miktarı, 0.003 = Plazmada eriyen O₂ solubilité katsayısı].

Operasyon sonunda 0.02 mg kg⁻¹ neostigmin ve 0.01 mg kg⁻¹ atropin sülfat kullanarak nöromusküler blok antagonize edildi, olguların solunumları ve laringeal refleksleri yeterli hale geldiğinde ekstübe edildi.

Veriler SPSS for Windows 11.0 kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel değerlendirmede, tekrarlanan ölçümlerde Mauchly's testi, tekrarlanan ölçümlerde anlamlı sonuç çıkması halinde ileri test olarak Greenhouse-Geisser testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerde non parametrik olan Friedman testi kullanıldı. p<0.05 düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların yaşı 43.5 ± 0.7 yıl, 8'i kadın, 21'i erkekti. Ortalama anestezi süresi 159 ± 43.8 dk idi. 15 olguya sağ, 14 olguya sol torakotomi yapıldı. 11 olguya alt, 17 olguya üst lobektomi ve bir olguya bilobektomi superior uygulandı. Preoperatif dönemde alınan AKG analizine göre; pH: 7.44 ± 0.04, PaO₂: 90.1 ± 1.8 mmHg, PaCO₂: 35.1 ± 5.6 mmHg ve SaO₂: %95.7 ± 1.4 idi.

Tablo I'de altı ölçüm zamanında elde edilen SAB, DAB, OAB, KAH, SpO₂, MPAP, ve PCWP değerleri görülmektedir. SAB değerlerinin zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında; ÇAV'a göre TAV1'deki artma, TAV1'e göre CPAP'daki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). Ortalama DAB değerleri zamana göre karşılaştırıldığında; TAV1'e göre CPAP'daki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). OAB değerleri karşılaştırıldığında; TAV1'e göre CPAP'daki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). KAH değerlerinin zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında; ÇAV'a göre TAV1'deki artma, CPAP'a göre TAV2'deki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). MPAP değerleri karşılaştırıldığında; ÇAV'a göre TAV1'deki artma, TAV1'e göre CPAP'daki azalma ista-

Tablo I: Hemodinamik parametrelerin zamanla değişimi (Ort ± SD)

	ÇAV	TAV1	CPAP	TAV2	PEEP	TAV3
SAB (mmHg)	119.8±14.3	128.8±16*	113.1±16.7 [#]	111.1±13.6	110±15.5	108.7±15
DAB (mmHg)	71.6 ±12.3	75.3±11.6	66.6±10.6 [#]	66.8±10.6	65±11.9	64.8±11.6
OAB (mmHg)	92.9±14	96.7±11.9	84±12.1 [#]	85.2±11.7	82.9±13.3	82.5±12.3
KAH (atım dk ⁻¹)	74.9±11.4	82.4±10.6*	81.2±12.8	78.6±12.6 [#]	77.9±12.1	77.2±11.5
SpO ₂ (%)	99.5±0.8	99.1±1.6	98.6±2	99.5±0.9	99.3±1.3	99.7±0.5
MPAP (mmHg)	21.3±5.2	24.6±4*	23.3±3.9*	23.7±4	23.1±3.8	22.4±3.6
PCWP (mmHg)	15.8±4.7	16.3±4.3	14.9±3.4	15.8±4.1	15.4±3.3	14.7±3

ÇAV: Çift akciğer ventilasyonu, TAV: Tek akciğer ventilasyonu, CPAP: Continuous positive airway pressure, PEEP: Positive end-expiratory pressure, SAB: Sistolik arter basıncı, DAB: Diyastolik arter basıncı, OAB: Ortalama arter basıncı, KAH: Kalp atım hızı, SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu, MPAP: Ortalama pulmoner arter basıncı, PCWP: Pulmoner kapiller wedge basıncı. ♦ p < 0.05 ve * p < 0.01, ÇAV ile karşılaştırıldığında, [#] p < 0.05 ve [#] p < 0.01, TAV1 ile karşılaştırıldığında, * p < 0.01, CPAP ile karşılaştırıldığında

tistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). PCWP ve SpO₂ değerlerinin zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05).

PaO₂ değerlerinin zamana göre değişimleri karşılaştırıldığında, ÇAV'a göre TAV1'deki azalma (p<0.01), TAV1'e göre CPAP'daki artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). PaCO₂ değerleri karşılaştırıldığında, ÇAV'a göre TAV1'deki artma, PEEP'e göre TAV3'deki artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). SaO₂ değerlerinin zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında ÇAV'a göre TAV1'deki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). PvO₂, SvO₂ ve CvO₂ değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). CaO₂'nin zaman içindeki değişimi karşılaştırıldığında ÇAV'a göre TAV1'deki azalma, CPAP'a göre TAV2'deki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). CcO₂'nin zamana göre değişimi karşılaştırıldığında CPAP'a göre TAV2'deki azalma, TAV2'ye göre PEEP'deki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). Şant (Qs/Qt) değerle-

rinin zaman içindeki değişimleri karşılaştırıldığında ÇAV'a göre TAV1'deki artma, TAV1'e göre CPAP'daki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.01). Her ölçüm aşamasındaki arteriyel, miks venöz kan gazı ve şant değerleri Tablo II'de görülmektedir.

TARTIŞMA

Toraks cerrahisinde, vazgeçilmez bir yöntem olan TAV sırasında bağımsız akciğerin perfüzyonunun devam etmekte olması nedeniyle, pulmoner şant artar; dolayısı ile oksijenasyon bozulur. Vücudun bir savunma mekanizması olan hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon (HPV) nedeniyle, ventile olmayan alana olan perfüzyon göreceli olarak azalır. Böylece oksijenlenmenin daha az etkilenmesi beklenir. HPV otoregülatuar bir mekanizmadır ve hipoksik akciğerdeki şant miktarını azaltarak PaO₂ üzerinde koruyucu bir rol oynar. Bağımsız akciğerde oluşan HPV inhalasyon anestezikleri tarafından inhibe edilebilir (3).

Çalışmalarda %100 oksijen kullanımının TAV sıra-

Tablo II. Zamana göre arteriyel, miks venöz kan gazı ve şant (Qs/Qt) değerleri (Ort ± SD)

	ÇAV	TAV1	CPAP	TAV2	PEEP	TAV3
PaO ₂ (mmHg)	355.2±77.7	171.5±79.8*	194.3±94.3*	211.9±105.3	210.5±100	218.1±97.2
PaCO ₂ (mmHg)	34.6±4.3	37.4±4.1*	37.9±4.8	38.2±3.3	37.9±4.6	39.2±4.6*
SaO ₂ (%)	99.4±0.2	97.9±2.1*	98.3±1.5	98.6±1.3	98.7±1.1	98.7±1.0
PvO ₂ (mmHg)	55±10	54.1±9.8	53.8±10.4	53.9±8.6	53.1±8.7	53.3±9.8
SvO ₂ (%)	85.6±5.8	83.3±8.5	83.1±7	83±5.8	81.9±7.4	83.1±5.6
CaO ₂ (mLO ₂ 100mL ⁻¹)	16.4±2.3	15.6±1.9*	15.7±1.9	15.3±1.9*	15.1±2	15.3±2.1
CvO ₂ (mLO ₂ 100mL ⁻¹)	13.2±2.3	12.9±2.2	12.5±2	12.3±1.8	12.1±1.9	12.5±1.9
CcO ₂ (mLO ₂ 100mL ⁻¹)	17.2±2.3	17.5±2	17.2±2	16.7±2 †	16.4±1.9††	16.6±2
Hb (mg dL ⁻¹)	11.1±1.6	11.3±1.6	11±1.4	10.8±1.4	10.6±1.4	10.7±1.4
Qs/Qt (%)	21.3±6.9	38.5±8.7*	31.4±9.3 [#]	32.8±8.1	30.7±8.6	31.3±9

ÇAV: Çift akciğer ventilasyonu, TAV: Tek akciğer ventilasyonu, CPAP: Continuous positive airway pressure, PEEP: Positive end-expiratory pressure, PaO₂: Parsiyel arteriyel oksijen basıncı, PaCO₂: Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, SaO₂: Arteriyel oksijen saturasyonu, PvO₂: Miks venöz parsiyel oksijen basıncı, SvO₂: Miks venöz oksijen saturasyonu, CaO₂: Ortalama arteriyel oksijen içeriği, CvO₂: Miks venöz oksijen içeriği, CcO₂: Ortalama pulmoner kapiller oksijen içeriği, Hb: Hemoglobin, Qs/Qt: Şant. ♦ p < 0.05 ve * p < 0.01, ÇAV ile karşılaştırıldığında, [#] p < 0.05 ve [#] p < 0.01, TAV1 ile karşılaştırıldığında, † p < 0.05 ve † p < 0.01, CPAP ile karşılaştırıldığında, †† p < 0.05, TAV2 ile karşılaştırıldığında, † p < 0.01, PEEP ile karşılaştırıldığında

sında PaO_2 'ni önemli ölçüde artırdığı ve operasyon süresi fazla uzun olmadığı sürece oksijen toksisitesine neden olmadığı rapor edilmiştir (4-6). Biz de çalışmamız süresince %100 oksijen uyguladık.

Yüksek FiO_2 kullanılmasına rağmen, TAV sırasında hipoksemi oluşması halinde bağımsız akciğere CPAP uygulanabilir. Eğer bu yeterli olmazsa bağımlı akciğere PEEP uygulanır (7). Carlsson ve ark (8) izofluranın HPV üzerine etkisini araştırmış ve pulmoner kan akımının dağılımında anlamlı değişikliğe neden olmadığı sonucuna varmışlardır. Abe ve ark (9) TAV'da izofluran ve sevofluranın güvenli olarak kullanılabileceğini, oksijenasyon ve hemodinamik parametrelere etki bakımından ikisi arasında fark olmadığını rapor etmişlerdir. Reid ve ark (10) TAV sırasında izofluran ve propofolün arteriyel oksijenasyon üzerine etkisini araştırmışlar ve anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bu bilgiler ile biz de çalışmamızda izofluran kullandık.

Pozitif basıncın düşük seviyeleri yalnızca bağımsız akciğere selektif olarak uygulanabilir. Bağımsız akciğere CPAP uygulaması oksijenasyonu anlamlı derecede artırır (11,12). CPAP'ın düşük seviyeleri bağımsız akciğerdeki hava yollarının açıklığını sağlar (3). Çalışmalar da bağımsız akciğere 15 cmH_2O CPAP uygulamasının PaO_2 'da artışa yol açtığı, ancak bu akciğere olan kan akımının ciddi derecede azalıp, kan akımının bağımlı akciğere yönelmesine neden olduğu gösterilmiştir. CPAP'ın düşük seviyelerinin, yüksek seviyeler kadar etkili olduğu ve daha az cerrahi etkileşim ve hemodinamik sorun yarattığı için öncelikle düşük seviyeleri kullanmanın daha uygun olduğu gösterilmiştir (12).

5-10 cmH_2O basınçta CPAP uygulaması cerrahi performansı etkilemez ve intralober diseksiyonu kolaylaştırabilir. Ayrıca TAV sırasında PaO_2 'yi anlamlı bir şekilde artırır (11,13,14). Hogue (15), TAV sırasında oksijenasyonu korumada bağımsız akciğere düşük seviyede CPAP uygulanmasının etkinliğini araştırmıştır. Bu çalışmada, izofluran anestezisi altında TAV uygulanan hastalarda 2 ve 5 cmH_2O CPAP'ın etkinliği değerlendirilmiş, bağımsız akciğere 5 L dk^{-1} , bağımlı akciğere %100 oksijen uygulanmış; hem 2 cmH_2O , hem de 5 cmH_2O CPAP'ın oksijenasyonu anlamlı olarak artırdığı ve şanti azalttığı sonucuna varılmıştır.

Fujiwara ve ark'nın (16) çalışmasında 4 cmH_2O PEEP, 4 cmH_2O CPAP ve CPAP/PEEP'in TAV süresince oksijenasyon ve şant fraksiyonu üzerine etkisini araştırmışlardır. Ölçümelerini yöntem değişikliklerinden 20'dk sonra almışlar ve TAV boyunca PEEP uygulamasından sonra PaO_2 128.1 mmHg'den 197.8 mmHg'ye, CPAP sonrası PaO_2 138.7 mmHg'den 212.6 mmHg'ye yükseldiğini saptamışlardır. TAV sırasında %32.3 olan şant fraksiyonu

siyonu PEEP ile %22.9, CPAP ile %29.4'den %22.8'e düştüğünü saptamışlardır. Bu çalışmanın sonunda PEEP, CPAP veya her ikisinin kombinasyonunda şant fraksiyonu, hemodinamik ölçümler ve oksijenasyonda anlamlı farklılık olmadığını ancak TAV'a göre oksijenasyonda artış ve şantta azalma olduğunu saptamışlardır. Biz de çalışmamızda bağımsız akciğere 4 cmH_2O CPAP uyguladık. Çalışmamızda 4 cmH_2O CPAP ile şant değerinde %7 düşme, PaO_2 değerinde ise 171.5 mmHg'dan 194.3 mmHg'ya yükseltme saptadık.

Şentürk ve ark (17) TAV sırasında bağımsız akciğere 5 cmH_2O CPAP, bağımlı akciğere %50 O_2 / N_2O uygulamışlar, hastaları TAV sırasında %100 O_2 ile ventile etmişlerdir. CPAP uyguladıkları hastalarda daha iyi oksijenasyon ve daha düşük şant değerleri elde etmişlerdir. Sonuçta CPAP'ın rutin olarak uygulanması gerektiği kanısına varmışlardır.

Çalışmamızda TAV sırasında yapılan ölçümlerde, şant değerleri %21.3'dan %38.5'e artmış, PaO_2 değerleri 355.2 mmHg'dan 171.5 mmHg'ya düşmüştür. CPAP ile şant değerleri %38.5'den %31.4'e düşmüş, PaO_2 değerleri 171.5 mmHg'dan 194.3 mmHg'ya yükselmiştir. Çalışmamızın bu sonuçları literatürdeki çalışmalarla da uyumludur (15-17).

TAV sırasında uygulanan PEEP'in oksijenasyonda artma ve azalmaya yol açtığına ilişkin sonuçlar bildirilmiştir. PEEP'in yararını savunan çalışmaya göre; bağımlı akciğere uygulanan yeterli bir PEEP seviyesi ile, ekspiryum sonundaki kapanma eğiliminin önüne geçilebildiği öne sürülmüştür (18). PEEP'in zararlı olduğunu ileri süren çalışmalarda ise; uygulanan PEEP'in, perialveoler damarlarda kompresyona yol açtığı, bağımlı akciğerdeki pulmoner vasküler direncin bu yolla arttığı bildirilmektedir. TAV sırasında bu durumun pulmoner dolaşımın bağımsız akciğere doğru yönelmesine yol açarak ventilasyon/perfüzyon dağılımını bozduğunu ve pulmoner şantın artmasıyla da oksijenlenmenin bozulduğunu öne sürmektedir (11). Mascotto ve ark (19) 22 hastada TAV sırasında, bağımlı akciğere PEEP uygulamışlar ve PEEP'in akciğer-göğüs duvarı kompliyansını artırdığını ancak oksijenasyonu iyileştirmediğini saptamışlardır.

Abe ve ark (9) yaptıkları çalışmada TAV'da bağımlı akciğere 4 ve 8 cmH_2O PEEP uygulamasını karşılaştırmışlardır. 8 cmH_2O PEEP'in oksijenasyon, hemodinami ve şant fraksiyonu üzerine bir katkısı olmadığı sonucuna varmışlardır.

Bizim çalışmamızda CPAP'dan TAV2'ye geçişte şant %31.4'den %32.8'e yükseldiği, TAV2'den PEEP'e geçişte %32.8'den %30.7'ye düştüğü, PEEP'den TAV3'e geçişte %30.7'den %31.3'e arttığı saptandı. Ancak

bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. PaO₂ ölçümleri de CPAP'dan TAV2'ye, TAV2'den PEEP'e, PEEP'den TAV3'e geçiş dönemlerinde anlamlı değişiklik göstermedi.

TAV sırasında PaCO₂ değerinde hafif bir artış gözlemlenmektedir (3). Bizim çalışmamızda da ÇAV'dan TAV'a geçişte PaCO₂ artış göstermekle birlikte bu yükselme klinik olarak anlamlı değildi.

Abe ve ark (9,20) ile Fujiwara ve ark (16), TAV ile MPAP değerlerinin arttığını bulmuşlardır. Cohen ve ark (21) TAV'da KAH'daki yükselmeyi bağımsız akciğerin kollapsını takiben gözlenen daha düşük PaO₂ değerlerine bağlamışlardır. Çalışmamızda da, ÇAV'dan TAV1'e geçişte SAB, KAH ve MPAP değerleri arttı.

Cohen ve ark (22) bağımsız akciğere uyguladıkları CPAP'ın hemodinami üzerinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığını bulmuşlardır. Çalışmamızda CPAP ile arteriyel kan basınçları, KAH ve MPAP değerlerinde klinik olarak anlamlı olmayan azalma gözlemlendi. Hipoksi ile venokonstriksiyon ve pulmoner vazokonstriksiyon oluşur. Çalışmamızda; ÇAV'dan TAV'a geçişte meydana gelen PaO₂'daki azalma, mekanik ventilasyon, cerrahi manüplasyonlar ve HPV'ye bağlı olarak MPAP, KAH, SAB değerlerinin yükselmiş olabileceğini düşünüyoruz. CPAP ile oksijenasyondaki artışın bu parametreleri tekrar azalttığı kanısındayız. Diğer ölçüm zamanlarında hemodinamik parametrelerde değişiklik olmamasının ise, oksijenasyonda değişiklik olmamasıyla ilişkili olabileceği görüşündeyiz.

Sonuç olarak; çalışmamızda TAV sırasında bağımsız akciğere 4 cmH₂O CPAP uygulamasının, ventile olan akciğere 4 cmH₂O PEEP uygulamasına göre oksijenizasyonun korunması ve şantın azaltılması açısından daha yararlı bir yöntem olduğu kanısına varıldı.

Yazışma Adresi: Dr Fatma GÜNER ULUS

Niğde sok. 20/6
Dikmen / ANKARA
Tel: 0 312 4791303
GSM: 0 532 7311562
E-posta: hilalgun@yahoo.com

KAYNAKLAR

- Kayhan Z: Torasik anestezi. Klinik Anestezi. 2. Baskı. 1997; 194-205.
- Tarhan S, Lundborg RO. Carlens endobronchial catheter versus regular endotracheal tube during thoracic surgery; a comparison of blood gas tensions and pulmonary shunting. Can Anesth Soc J 1971; 18: 594-9.
- Benumof JL, Alfery DD. Anesthesia for thoracic surgery. In: Miller RD ed. Anesthesia, 5th ed. Philadelphia, Churchill Livingstone 2000; 1665-1752.
- Johansen I, Benumof JL. Flow distribution in abnormal lung as a function of FiO₂, abstracted. Anesthesiology 1979; 51: 369-77.
- Scanlon TS 3rd, Benumof JL, Wahrenbrock EA, Nelson WL. Hypoxic pulmonary vasoconstriction and the ratio of hypoxic lung to perfused normoxic lung. Anesthesiology 1978; 49: 177-81.
- Winter PM, Smith G. The toxicity of oxygen. Anesthesiology 1972; 37: 210-41.
- Benumof JL. Conventional and differential lung management of one-lung ventilation. In: Anesthesia for Thoracic Surgery. Philadelphia, WB Saunders 1995; 271-87.
- Carlsson AJ, Bindslev L, Hedenstierna G. Hypoxia-induced pulmonary vasoconstriction in the human lung. The effect of isoflurane anaesthesia. Anesthesiology 1987; 66: 312-6.
- Abe K, Mashimo T, Yoshiya I. Arterial oxygenation and fraction during one-lung ventilation: a comparison of isoflurane and sevoflurane. Anesth Analg 1998; 86:1266-70.
- Reid CW, Slinger PD, Lenis S. A comparison of the effects of propofol-alfentanil versus isoflurane anesthesia on arterial oxygenation during one-lung ventilation. J Cardiothorac Vasc Anesth 1996; 10: 860-3.
- Capan LM, Turndorf H, Patel C, Ramanathan S, Acinapura A, Chalon J. Optimization of arterial oxygenation during one-lung anesthesia. Anesth Analg 1980; 59: 847-51.
- Alfery DD, Benumof JL, Trousdale FR. Improving oxygenation during one-lung ventilation in dogs: the effects of positive end-expiratory pressure and blood flow restriction to the nonventilated lung. Anesthesiology 1981; 55: 381-5.
- Thiagarajah S, Job C, Rao A. A device for applying CPAP to the nonventilated upper lung during one-lung ventilation I. Anesthesiology 1984; 60: 253-4.
- Hannenberg AA, Satwicz PR, Dienes RS Jr, O'Brien JC. A device for applying CPAP to the nonventilated upper lung during one lung ventilation II. Anesthesiology 1984; 60: 254-5.
- Hogue CW Jr. Effectiveness of low levels of nonventilated lung continuous positive airway pressure in improving arterial oxygenation during one-lung ventilation. Anesth Analg 1994; 79: 364-7.
- Fujiwara M, Abe K, Mashimo T. The effect of positive end-expiratory pressure and continuous positive airway pressure on the oxygenation and shunt fraction during one-lung ventilation with propofol anesthesia. J Clin Anesth 2001; 13: 473-7.
- Senturk M, Layer M, Pembeci K, Tokar A, Akpir K, Wiedemann K. A comparison of the effects of 50% oxygen combined with CPAP to the non-ventilated lung vs. 100% oxygen on oxygenation during one-lung ventilation. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2004; 39: 360-4.
- Katz JA, Laverne RG, Fairley HB, Thomas AN. Pulmonary oxygen exchange during endobronchial anesthesia: effect of tidal volume and PEEP. Anesthesiology 1982; 56: 164-71.
- Mascotto G, Bizzarri M, Messina M, ve ark. Prospective, randomized, controlled evaluation of the preventive effects of positive end-expiratory pressure on patient oxygenation during one-lung ventilation. Eur J Anaesthesiol 2003; 20: 704-10.
- Abe K, Shimizu T, Takashina M, Shiozaki H, Yoshiya I. The effects of propofol, isoflurane and sevoflurane on oxygenation and shunt fraction during one-lung ventilation. Anesth Analg 1998; 87: 1164-9.
- Cohen E, Eisenkraft JB. Positive end-expiratory pressure during one-lung ventilation improves oxygenation in patients with low arterial oxygen tensions. J Cardiothorac Vasc Anesth 1996; 10: 578-82.
- Cohen E, Eisenkraft JB, Thys DM, Kirschner PA, Kaplan JA. Oxygenation and hemodynamic changes during one-lung ventilation: effects of CPAP10, PEEP10, and CPAP10 / PEEP10. J Cardiothorac Anesth 1988; 2: 34-40.