

LARİNGOSKOPIK CERRAHİDE MİKROLARİNGEAL TÜPLERİN SOLUNUM MEKANİKLERİ ve VENTİLASYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Nil KURT¹, İbrahim KURT¹, Kubilay METİN², Feray GÜRİSOY¹, Ayşe GÜREL¹

ÖZET

Amaç: Çalışma laringoskopik cerrahi için mikrolaringeal tüp ile entübe edilerek düşük tidal volüm, yüksek frekanslı ventilasyon ile genel anestezi uygulanan hastalarda tüp çapının solunum mekaniklerine olan etkilerini, arteriyel ve end tidal karbondioksit basıncı değişikliklerini incelemek amacıyla yapıldı.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya laringoskopik cerrahi için mikrolaringeal tüp ile entübe edilerek genel anestezi uygulanan 27 hasta, kontrol grubuna ise uygun çaplı endotrakeal tüp ile entübe edilen 26 hasta alındı. Tüm hastalar, midazolam premedikasyonu ve intravenöz 1g kg⁻¹ fentanil, 1mg kg⁻¹ lidokain, 3mg kg⁻¹ propofol, 0.1 mg kg⁻¹ vekuronium ile anestezi induksiyonu yapılarak entübe edildi. Laringoskopi grubunda solunum sayısı: 20 dk⁻¹, tidal volüm: 5 ml kg⁻¹; kontrol grubunda ise solunum sayısı: 12 dk⁻¹, tidal volüm: 8 ml kg⁻¹ olarak ayarlandı. Beş dakika ara ile kalp hızı, sistolik ve diastolik arter basıncı, periferik oksijen saturasyonu, end tidal karbondioksit basıncı, hava yolu direnci, kompliyans, tepe hava yolu basıncı, ortalama hava yolu basıncı, arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı değerleri izlendi ve kaydedildi.

Bulgular: Laringoskopi grubunda, kontrol grubuna göre kompliyans düşük; tepe hava yolu basıncı, hava yolu direnci yüksek bulundu (p<0.05). Laringoskopi grubunda end tidal karbondioksit basıncında önemli değişiklik olmamakla birlikte arteriyel parsiyel karbondioksit basıncının operasyon süresince yükseldiği (p<0.05) ve end tidal karbondioksit basıncı ile arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı arasındaki farkın giderek arttığı gözlemlendi.

Sonuç: Sonuç olarak mikrolaringeal tüplerle yapılan düşük tidal volüm, yüksek solunum sayılı ventilasyonda end tidal karbondioksit basınç monitorizasyonunun arteriyel parsiyel karbondioksit basıncını yansıtmadığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Genel anestezi, endotrakeal entübasyon, mikrolaringeal tüp, hava yolu rezistansı, end tidal karbondioksit basıncı

The Effects of Microlaryngeal Tube on Respiratory Mechanics And Ventilation Parameters in Laryngoscopic Surgery

SUMMARY

Purpose: This study was planned to evaluate the effects of low tidal volume and high-frequency ventilation with microlaryngeal endotracheal tubes on respiratory mechanics under general anesthesia, to investigate the variations of partial arterial and end-tidal carbon dioxide pressures and to compare these changes in patients with normal tidal volume and frequency ventilation intubated with conventional endotracheal tubes.

Materials and methods: Fifty-three patients were enrolled in the study. Twenty-seven patients who underwent laryngoscopic surgery were intubated with microlaryngeal endotracheal tubes in the study group. Twenty-six patients were intubated with conventional endotracheal tubes in the control group. Anesthesia was induced with 1 g kg⁻¹ fentanyl, 1 mg kg⁻¹ lidocaine and 3 mg kg⁻¹ propofol. Intubation was achieved with 0.1mg kg⁻¹ vecuronium. Tidal volume and respiratory rate were set at 5 ml kg⁻¹ and 20 min⁻¹ in laryngoscopy group, and 8 ml kg⁻¹ and 12 min⁻¹ in control group respectively. Heart rate, systolic and diastolic arterial pressures, arterial oxygen saturation, end-tidal carbon dioxide pressures, airway resistance, compliance, peak airway pressure, mean airway pressure and partial arterial carbon dioxide pressures were monitored and recorded at 5 minute-intervals.

Results: Compliance was lower (p<0.05), and peak airway pressure and airway resistance were higher in laryngoscopy group than control group (p<0.05). Although, end-tidal carbon dioxide pressures did not vary during the operation, partial arterial carbon dioxide pressure was continuously elevated in laryngoscopy group.

Conclusion: As a conclusion, low tidal volume and high-frequency ventilation with microlaryngeal endotracheal tubes causes elevation of partial arterial carbon dioxide pressures.

Key Words: General anesthesia, endotracheal intubation, microlaryngeal tube, airway resistance, end tidal carbon dioxide pressure

Laringoskopik cerrahi cerrah ile anesteziğin aynı sahayı kullandığı, uyum gerektiren ameliyatlardan biridir. Bu girişimler sırasında hastanın yeterli oksijenasyon ve ventilasyonu için pozitif basınçlı ventilasyon, yüksek frekanslı ventilasyon veya apeik ventilasyon gibi farklı teknikler kullanılabilir. ¹ Cerrah operasyon için

iyi görüş ve kolay çalışmak için hareketsiz alan isterken, anesteziğin zaten varolan hava yolu problemi yanında anestezi yöntemi ve bunun getirdiği sorunlarla da uğraşmak zorunda kalmaktadır. Eğer bu operasyonlarda endotrakeal genel anestezi tercih edilecekse çoğu entübasyon tüpünden kaynaklanan çeşitli sorunlar olabilmektedir. ² Bunlar arasında uygun

*XXXIII. TARK' de sözlü sunu olarak sunulmuştur.

¹ Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, AYDIN

² Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fak. Kulak, Burun, Boğaz Anabilim Dalı, AYDIN

çapta tüp ile entübasyonun cerrahın çalışmasını güçleştirmesi, küçük numaralı pediatrik tüplerin boyunun kısa olması, kaf hacminin yetersizliği nedeniyle aspirasyon riski ve oluşabilen hava kaçağı nedeniyle cerrahi görüşün bozulması, entübasyon tüpünün girişim nedeniyle kıvrılması ve/veya çıkabilmesi sayılabilir. Tüple ilgili sorunların bir kısmı özel mikrolaringeal tüplerin kullanıma girmesi ile azalmıştır. Bu tüpler erişkin hastalar için uygun uzunlukta, spiralli ve yüksek hacimli-düşük kaf basınçlı tüplerdir. Ancak mikrolaringeal tüplerin çaplarının küçük olması ventilasyon açısından önemli sorunlara yol açabilmektedir.

Çalışmamızın amacı mikrolaringeal tüp ile entübe edilerek düşük tidal volüm, yüksek frekanslı ventilasyon ile genel anestezi uygulanan hastalarda laringoskopik cerrahi sırasında, tüp çapının solunum mekaniklerine olan etkilerini, arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO_2) ve end tidal karbondioksit basıncındaki (ETCO_2) değişimlerini incelemek ve normal endotrakeal tüp ile entübe edilerek normal tidal volüm ve frekansla solutulan hastalarla karşılaştırmaktır.

MATERYAL ve METOD

Çalışma, hastanenin etik kurul onayı alındıktan sonra ASA sınıflaması I, II, III olan 34-55 yaş arasında 53 hasta üzerinde yapıldı. Laringoskopi grubuna endoskopik larinks cerrahisi uygulanacak 27 hasta alındı. Kontrol grubuna ise normal entübasyon tüpü ile entübe edilerek normal tidal volüm ve frekansta ventile edilen, batin ve toraks amaliyatı yapılmayacak 26 hasta alındı. Her iki grupta da aterosklerotik kalp hastalığı, kapak hastalığı, santral sinir sistemi hastalığı olan hastalar çalışmaya alınmadı. Tüm hastalara ameliyathaneye alınmadan 20 dk önce intramuskuler 0.03 mg kg^{-1} midazolam ile premedikasyon yapıldı.

Hastalar, ameliyathaneye alındıktan sonra el sırtından damar yolu açıldı ve dominant olmayan elin radial arterine arteriyel kanülasyon uygulandı. Anestezi induksiyonundan önce kalp atım hızı, sistolik ve diyastolik arter basıncı, puls oksimetre ile oksijen saturasyonu (SpO_2) ve arteriyel kan gazları örneği alınarak PaCO_2 başlangıç değerleri kayıt edildi.

Tüm hastaların solunumsal ve hemodinamik verileri Datex-Ohmeda A/S 3 anestezi makinası ve monitörü ile izlendi. Laringoskopik cerrahi ve kontrol grubundaki hastalara aynı anestezi induksiyonu ve idamesi uygulandı. Anestezi induksiyonu intravenöz 1 g kg^{-1} fentanil, 1 mg kg^{-1} lidokain, 3 mg kg^{-1} propofol, 0.1 mg kg^{-1} vekuronyum ile yapıldı.

Laringoskopik cerrahi yapılacak hastalar

mikrolaringeal tüp (Bivona Microlaryngeal Tube, Small Diameter Aire-Cuf Silicone) (iç çapı erkeklerde 5.5 mm, kadınlarda 5.0 mm), kontrol grubundaki hastalar ise yüksek volüm, düşük kaf basınçlı polivinil klorür tüp (Portex) (iç çapı erkeklerde 8.5 mm, kadınlarda 7.5 mm) endotrakeal tüp ile entübe edildi. Laringoskopi grubunda hastalar tidal volüm (V_T): 5 ml kg^{-1} , solunum sayısı (SS): 20 dk^{-1} ; kontrol grubunda hastalar ise V_T : 8 ml kg^{-1} , SS: 12 dk^{-1} olacak şekilde ventilatöre bağlanarak solutuldu. Anestezi idamesi %50 oksijen, %50 azot protoksit ve %1.5 izofluran (total gaz akımı: 4 lt/dk) ile sağlandı.

Operasyon süresince nabız hızı veya sistolik arter basıncı, başlangıç değerlerine göre % 25'in üzerinde artan hastalara, intravenöz $1-2 \text{ g kg}^{-1}$ fentanil yapılması planlandı. Laringoskopi grubundaki hastalarda SpO_2 'nin % 93'ün altına düşmesi, ETCO_2 'in 50 mmHg 'nin ve tepe hava yolu basıncının $45 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'yun üzerine yükselmesinin "ventilasyon güçlüğü" olarak değerlendirilmesi ve mikrolaringeal tüplerinin daha büyük çaplı bir tüp ile değiştirilerek çalışmadan çıkarılması planlandı.

Entübasyondan 5 dakika sonra başlanarak 5 dakika ara ile kalp hızı, sistolik ve diyastolik arter basıncı, SpO_2 , ETCO_2 , hava yolu direnci, kompliyans, tepe hava yolu basıncı, ortalama hava yolu basıncı izlendi ve kaydedildi. Beş dakika ara ile kan gazları ölçülerek PaCO_2 değerleri kaydedildi.

Laringoskopik cerrahi grubunda laringoskopik cerrahi süresince kontrollü solunum uygulandı. Girişim tamamlandıktan sonra kayıt yapılmadı, anestezi idamesi sonlandırıldı ve yardımcı solunuma geçildi. Laringoskopik cerrahi grubunda girişimlerin 20 dakika içinde tamamlanması nedeniyle kontrol grubundaki hastaların operasyonları devam etmesine rağmen verileri ilk 20 dakika süresince kaydedildi. Laringoskopik cerrahi grubundaki hastalara, vokal kordlardaki cerrahi travmaya bağlı ödemi azaltmak için entübasyonu takiben 1.5 mg kg^{-1} metilprednizolon yapıldı.

Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalar için Wilcoxon testi kullanıldı. Gruplar arasında kadın/erkek oranı ve hastaların ASA sınıflamasına göre dağılımları için Ki kare testi uygulandı. Veriler ortalama \pm standart sapma olarak verildi ve $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Her iki grup arasında demografik özellikler ve ASA sınıflaması açısından (Tablo I) fark saptanmadı.

Tablo I: Demografik özellikler (Ortalama \pm Standart sapma)

	ASA grubu I/II/III (n)	Cinsiyet (Kadın/Erkek)	Yaş (Yıl)	Ağırlık (Kg)
Laringoskopi grubu (n= 27)	9 / 12 / 6	9/18	48.7 ± 15.5	70.1 ± 9.2
Kontrol grubu (n=26)	10 / 11 / 5	12/14	43.0 ± 16.8	70.7 ± 14.3

Kısaltmalar: ASA: American Society of Anesthesiologists

Tablo II: Hemodinamik Veriler ve SpO₂ değışiklikleri (Ortalama ± Standart sapma)

		Başlangıç	5. Dakika	10. Dakika	15. Dakika	20. Dakika
Kalp Hızı (atım /dk)	LG	79.5±11.8	88.3±15.6 *p=0,036	89.6±15.9 * p=0,037 #p=0,039	88.9±12.8 * p=0,028 # p=0,030	94.5±16.4 *p=0,037 #p=0,022
	K	83±10.7	91.9±14.6 * p=0,033	83.1±11.7	80.4±12.8	80.6±12.7
Sistolik Arter Basıncı (mmHg)	LG	135.5±15.6	145.5±31.2 * p=0,034	152.2±29.5 *p=0,024 # p=0,012	146.9±27.8 * p=0,035 # p=0,014	148.8±32.8 *p=0,032 # p=0,017
	K	125.6±15.3	126.6±29.0	120.7±25.2	115.6±20.7	119.7±18.6
Diastolik Arter Basıncı (mmHg)	LG	90.6±9.8	94.4±17.3	99±14.2 #p=0,020	94.4±14.0 #p=0,024	90.8±17.2
	K	85.4±8.8	83.7±19.2	75.8±12.1 * p=0,038	76.3±12.7 *p=0,036	79.3±16.7
SpO ₂ (%)	LG	97.1±1.2	98.2±0.8	97.6±1.2	97.6±1.1	97.1±1.1
	K	97.3±1.4	98.1±1.1	98.0±0.9	98.7±1.2	98.8±1.0

* Başlangıca göre

Kontrol grubuna göre

Kısaltmalar: LG: Laringoskopi grubu, K: Kontrol grubu

Laringoskopik cerrahi grubunda kalp hızı ve sistolik arter basıncında 10., 15. ve 20. Dakikalarda, diyastolik arter basıncında ise 10. ve 15. Dakikalarda görülen yükselmenin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0.05, Tablo II).

Laringoskopik cerrahi grubunda diyastolik arter basıncında başlangıç değerlerine göre değışiklik saptanmazken, kalp hızı ve sistolik arter basıncında entübasyondan önce ölçülen başlangıç değerlerine göre tüm dönemlerde yükselme saptandı (p<0.05, Tablo II). Kontrol grubunda da 5. dakikada kalp hızındaki yükselme, 10. ve 15. dakikalarda diyastolik arter basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05, Tablo II). SpO₂, her iki grupta normal değerlerde seyretti (Tablo II). Laringoskopik cerrahi grubunda 4, kontrol grubunda 2 hastaya operasyon sırasında 2 g kg⁻¹ fentanil yapıldı.

Laringoskopik cerrahi grubunda havayolu

direnci, tüm ölçüm dönemlerinde kontrol grubundan yüksek (p<0.05), kompliyans ise düşük (p<0.05) bulundu (Tablo III). Tepe hava yolu basıncı laringoskopik cerrahi grubunda, kontrol grubuna kıyasla yüksek bulunurken (p<0.05), ortalama hava yolu basıncı, iki grup arasında önemli farklılık göstermedi (Tablo III).

ETCO₂, kontrol grubunda operasyon süresince hafif azalma gösterdi, 15. ve 20. dakikadaki değerleri entübasyondan 5 dakika sonra yapılan ilk ETCO₂ ölçümünden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (p=0,037 ve 0,031, Şekil 1). Laringoskopi grubunda ise ETCO₂ 'da 15. ve 20. dakikalarda başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p=0,029 ve 0,024, Şekil 1). Bunun yanında laringoskopi grubundaki ETCO₂ değerleri, tüm dönemlerde kontrol grubundan yüksek olmakla birlikte, bu grupta ölçülen ortalama en yüksek ETCO₂, 42.8 ± 8.0 mmHg oldu.

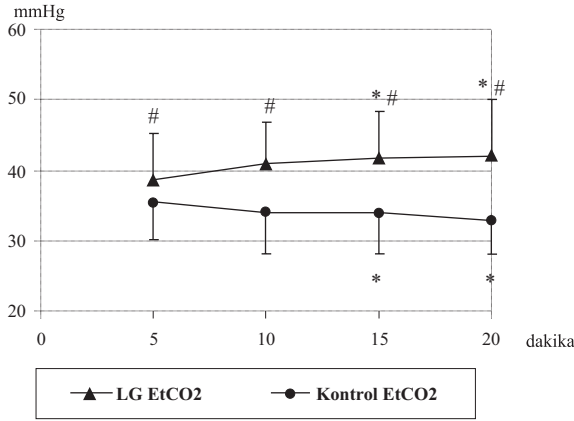
Tablo III: Solunum mekaniklerindeki değışiklikler (Ort ± SD)

	Gruplar	5. Dakika	10. Dakika	15. Dakika	20. Dakika
Tepe hava yolu basıncı (cmH ₂ O)	LG	27.7±5.3 # p=0,027	27.9±4.9 # p=0,024	28.8±5.8 # p=0,026	30.6±6.0 # p=0,020
	Kontrol	17.5±3.2	18.5±3.4	18.8±4.1	19.2±4.6
Ortalama hava yolu basıncı (cmH ₂ O)	LG	15.8±4.4	15.7±4.0	15.6±3.8	17.0±4.0
	Kontrol	13.7±2.5	14.2±2.6	14.5±2.8	14.5±3.6
Hava yolu direnci (cmH ₂ O/L/sn)	LG	32.5±9.9 # p=0,001	31.6±6.5 # p=0,001	32±7.0 #p=0,001	34.3±7.1 # p=0,001
	Kontrol	9.9±1.8	9.7±2.1	10.1±2.1	10.1±1.9
Kompliyans (ml/cmH ₂ O)	LG	32.6±9.8 # p=0,024	31.1±8.8 #p=0,026	32.9±10.6 # p=0,021	30.7±12.5 #p=0,018
	Kontrol	48.1±13.7	47.6±10.9	46.5±11.1	45±9.7

* Başlangıca göre

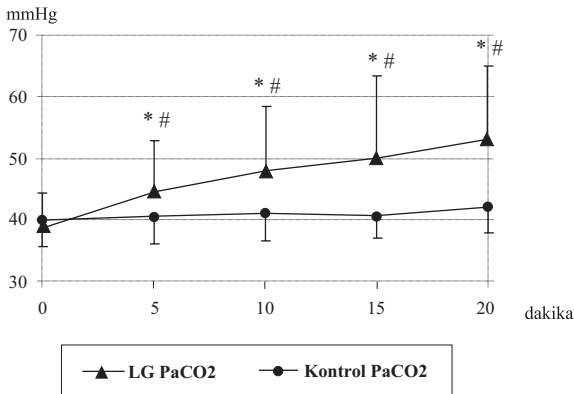
Kontrol grubuna göre

Kısaltmalar: LG: Laringoskopi grubu



Şekil 1: End-tidal karbondioksit değişiklikleri
* p< 0.05 Başlangıca göre
p< 0.05 Kontrol grubuna göre
Kısaltmalar: LG: Laringoskopi grubu, EtCO₂:
End tidal karbondioksit basıncı

Endotrakeal entübasyondan önce alınan ilk kan gazı örneğinde gruplar arasında PaCO₂ değerleri açısından önemli fark saptanmadı. Kontrol grubunda, operasyon süresince PaCO₂, başlangıç değerine göre önemli değişiklik göstermedi (Şekil 2). Laringoskopik cerrahi grubunda ise PaCO₂'in endotrakeal entübasyonu takiben gittikçe arttığı, tüm dönemlerde başlangıç değerinden ve kontrol grubunun eş dönemlerdeki değerlerinden istatistiksel olarak yüksek olduğu bulundu (Grup içi 5. dakika p=0,041, 10. dakika p= 0,036, 15. dakika p=0,041 , 20. dakika p=0,024, gruplar arası 5. dakika p=0,38, 10. dakika p= 0,031, 15. dakika p=0,027 , 20. dakika p=0,022, Şekil2).



Şekil 2: Parsiyel arteriyel karbondioksit değişiklikleri
* p< 0.05 Başlangıca göre
p< 0.05 Kontrol grubuna göre
Kısaltmalar: LG: Laringoskopi grubu, PaCO₂: Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı

Laringoskopik cerrahi grubunda iki hastanın ventilasyon güclüğü nedeniyle tüpü değiştirilmek zorunda kaldığı için çalışma dışı bırakıldı, istatistiksel değerlendirmeye 27 hasta alındı.

TARTIŞMA

Endotrakeal tüplerin iç çapları küçüldükçe hava yolu direnci ve tepe hava yolu basıncının arttığı bilinmektedir.^{1,3} Laringoskopi grubundaki hastalarda yeterli dakika volümünün sağlanabilmesi için tidal volümün azaltılıp solunum sayısının artırılmasına rağmen yeterli ventilasyonun sağlanamadığını, arteriyel karbondioksit retansiyonunun olduğunu ve ETCO₂ monitorizasyonunun yetersiz kaldığını gözlemledik.

Genel anestezi altında ortalama PaCO₂ - ETCO₂ farkının 5-10 mmHg olduğu ve ventilasyon / perfüzyon uygunsuzluğunun yanı sıra gaz örneklemede oluşan hataların PaCO₂ - ETCO₂ farkını etkileyebileceği gösterilmiştir.³ Özellikle düşük tidal volüm uygulandığında ekspiratuar tidal volümün taze gaz akımı ile dilüe olması sonucu ETCO₂ hatası olarak düşük saptanmıştır.³ Ayrıca akciğer hastalığı olanlarda, 50 yaşın üzerindekielerde, vücut ağırlığı ideal kilosunun %120'si olan hastalarda ventilasyon / perfüzyon oranının azalması sebebi ile PaCO₂ ile ETCO₂ arasındaki korelasyonun bozulduğu ve PaCO₂ - ETCO₂ farkının arttığı bildirilmiştir.^{4,5} Çalışmamızda her iki grubun dakika volümleri arasında önemli fark olmamasına karşın (laringoskopik cerrahi grubunda 20 x 5 ml.kg⁻¹, kontrol grubunda 12 x 8 ml.kg⁻¹) laringoskopi grubundaki hastalarda PaCO₂ ile ETCO₂ arasındaki farkın zamanla artmasının, ventilasyon / perfüzyon oranının azalmasına veya düşük tidal volüm nedeniyle ETCO₂'in hatalı ölçülmesine bağlı olabileceğini düşündük.

Artan hava yolu direnci nedeniyle tidal volümün azaltılmasının da bronkospazma yol açabileceği bildirilmiştir.⁶ Salerno ve ark'ın⁶, tidal volümün bronkokonstriksiyon üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, yüksek tidal volümün, hava yolunun düz kaslarının kontraksiyonunu inhibe ettiği, düşük tidal volüm uygulandığında ise deneysel olarak oluşturulan bronkospazmın daha şiddetli olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında düşük tidal volüm ve küçük çaplı endotrakeal tüp ile yapılan ventilasyona bağlı olarak, havanın akciğerlerde dağılımının değişebileceği, küçük havayollarındaki spazm ve alveoller kollaps sonucu hava yolu direncinin arttığı, dinamik kompliansın azaldığı; ventilasyon / perfüzyon oranının azalması sonucu PaCO₂'in yükseldiği belirtilmiştir.⁷ Bu çalışmada da laringoskopik cerrahi grubunda gözlenen hava yolu direncindeki artma ve kompliyandaki azalmaya, mikrolaringeal tüpün iç çapının küçük olmasının yanında düşük tidal volüme bağlı olarak akciğerde artan alveoler kollapsın neden olabileceğini düşündük.

Çalışma sırasında hemodinamik verilerde laringoskopik cerrahi grubundaki hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptandı. Ancak klinik olarak müdahale

gerektirmeyen bu değişiklikler operasyon süresi daha uzarsa taşikardi ve hipertansiyon eğiliminin olabileceğini düşündürdü. Laringoskopi grubunda gözlenen yüksek hemodinamik yanıt, yeterli anestezi derinliğinin sağlanamamasına bağlı olabileceği gibi gittikçe artan CO₂ retansiyonuna bağlı bir stres yanıtı da olabilir.

Sonuç olarak, özel mikrolaringeal tüplerin kullanıldığı laringoskopik cerrahi girişimlerinde düşük tidal volüm, yüksek solunum sayılı ventilasyon ile end tidal Co₂ değerlerinin normale yakın olarak seyretmesinin yanıltıcı olduğu, bu nedenle operasyonun süresinin uzaması halinde arteriyel kan gazı alınarak PaCO₂'nin izlenmesinin yararlı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanında mikrolaringeal tüpün neden olduğu hava yolu direncindeki artışın, ciddi ventilasyon güçlüğüne neden olabileceği ve endotrakeal tüpün daha büyük çaplı bir tüple değiştirilebileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Donlon JV. Anesthesia and eye, ear, nose, and throat surgery. In: Miller RD (ed). Anesthesia, New York: Churchill Livingstone, 1994; 2175-96.
2. Kayhan Z. Kulak Burun Boğaz girişimlerinde anestezi. Klinik Anestezi. İkinci Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık, 1997; 660-71.
3. Gilbert HC, Vender JS. Monitoring the anesthetized patient. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (eds). Clinical Anesthesia, Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1995; 737-69.
4. Yamanaka MK, Sue DY. Comparison of arterial-end-tidal PCO₂ difference and dead space/tidal volume ratio in respiratory failure. Chest 1987; 92: 832-5.
5. Frei FJ, Konrad R. The arterial-end tidal CO₂ partial pressure difference during anesthesia. Anaesthesist 1990; 39: 101-6.
6. Salerno FG, Shinozuka N, Fredberg JJ, Ludwig MS. Tidal volume "amplitude affects the degree of induced bronchoconstriction in dogs. J Appl Physiol 1999; 87: 1674-77.
7. Morgan GE, Mikhail MS. Anesthesia for otorhinolaryngologic surgery. Clinical Anesthesiology, 2nd ed. Stamford: Appleton & Lange, 1996; 665-73.

YAZIŞMA ADRESİ

Yrd. Doç. Dr. Nil KURT
Cumhuriyet Mah. Tevfik Fikret Cd. Uğrak Sk. No:4/1
AYDIN

Tel : 0 256 214 41 05 / 210 (iş)

Faks : 0 256 212 01 46

E-Posta : mnilkurt@yahoo.com

Geliş Tarihi : 25.09.2001

Kabul Tarihi : 29.12.2001