

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALARINDA VOLÜM-DESTEKLİ VENTİLASYON VE BASINÇ-DESTEKLİ VENTİLASYON MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Comparison of pressure support ventilation and volume support ventilation models in chronic obstructive pulmonary disease

Muhammet GÜVEN¹, Murat SUNGUR², Bülent ESER³, Ayhan DOĞUKAN³, İnci GÜLMEZ⁴

Özet

Amaç: Kronik obstrüktif akciğer hastalarında (KOAH) volüm (VSV) ve basınç (PSV) destekli ventilasyon modellerinin etkilerini karşılaştırmak.

Hastalar ve Metod: Çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğunbakım Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmaya solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilasyon ihtiyacı gösteren 20 KOAH'lı erkek hasta alındı. Hastalara klinik, hemodinamik ve laboratuvar olarak stabilleşinceye kadar basınç ayarlı volüm kontrolü modun da solunum desteği uygulandı. Daha sonra ventilatör volüm desteği moduna getirildi. Model değişikliğinin başlangıcında ve 2 saat sonra solunum sayısı, PIP, ortalama inspiriyum havayolu basıncı, tidal volüm (V_T), kan basıncı, kalp hızı ölçüldü. İkinci saatin sonunda kan gazları değerlendirildi. Ardından mekanik ventilatör basınç desteği moduna getirildi ve aynı ölçümler tekrarlandı.

Bulgular: Çalışmamızda PSV modelinde VSV modeline göre daha düşük bir basınçla daha yüksek V_T sağlanmıştır. Her iki tedavi modelinin hemodinamik etkileri benzer bulundu. Buna karşılık PSV'de kan gazlarındaki düzelmeye VSV'den daha iyi idi.

Sonuç : Bu çalışma PSV'un VSV'a göre KOAH'lı hastalarda daha konforlu, daha az riskli ve daha etkili bir solunum desteği sağladığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Mekanik; akciğer hastalığı, Obstrüktif, Ventilasyon

Abstract

Purpose: To compare the effects of volume and pressure support ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

Patients and Methods: The study was performed at the Medical Intensive Care Unit of Erciyes University, Medical Faculty. Twenty male patients with COPD who required ventilatory support were included in the study. Pressure regulated volume controlled mechanical ventilation was used until clinical, hemodynamic and laboratory parameters were stabilised. Then ventilator mode was switched to volume-supported ventilation (VSV). Number of breaths, peak inspiratory pressure, mean airway pressure, tidal volume (V_T), blood pressure and heart rate were measured at the beginning of this mode and after two hours. Blood gases were assessed at second hour. Following this process, pressure-supported ventilation (PSV) was applied, and these parameters were measured.

Results: In our study, patients supported with PSV compared with VSV ventilation showed significantly higher V_T and lower airway pressure. Both VSV and PSV have similar hemodynamic effects. However, improvement of blood gases was better in PSV than VSV.

Conclusion: This study showed that PSV provided more comfortable, more effective and less risky ventilation support compared with VSV.

Key Words: Mechanical; lungdisease, Obstructive, Ventilation

Kronik obstrüktif akciğer hastalarında (KOAH) invaziv mekanik ventilasyon önemli sorunlar oluşturmaktadır (1). KOAH'lı hastalarda mekanik ventilasyon sonuçları genellikle iyi olmayıp ancak

seçilmiş olgularda başarılı olunabilmektedir (1). Bu hastalarda sıklıkla volüm destekli ventilasyon (VSV) seçilmektedir. Volüm destekli ventilasyonda ventilatör ayarlanan tidal volümü verebilmek için akciğer ve torakstaki mekanik değişikliklere göre basıncı değiştirir. Buna karşılık hasta ile ventilatörün uyumu genellikle iyi değildir. Bu nedenle barotrauma riski vardır ve sedasyon gerektirebilir (2). Basınç destekli ventilasyon (PSV) nisbeten daha yeni bir model olup hastaya daha

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi 38039 KAYSERİ
Yoğun Bakım Ünitesi. Doç.Dr.¹, Y.Doç.Dr.², İç Hastalıkları
Uzm.Dr.³, Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz.Prof.Dr.⁴.

konforlu bir solunum sağlamaktadır (3). Hasta ventilatör ile boğuşmaz ve genellikle sedasyon gerekmez. Solunum işini azaltarak solunum sayısının azalmasına ve tidal volümün artmasına neden olur. En önemli dezavantajı özellikle hava yolu direnci fazla olan hastalarda yeterli tidal volümü sağlayamamasıdır (2, 4, 5). KOAH'lı hastalarda iki tedavi modelinin birbirine üstünlükleri tartışmalıdır.

Bu çalışmada 20 KOAH'lı mekanik ventilasyona bağlı erkek hastada VSV ve PSV modellerinin solunum dinamikleri, hemodinamik ve laboratuvar parametreleri üzerine olan etkilerini karşılaştırdık.

HASTALAR VE METOD

Çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğunbakım Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 65.6 ± 9.2 (Ortalama \pm SD) olan, solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilasyon ihtiyacı gösteren 20 KOAH'lı erkek hasta alındı. Tüm hastalar Siemens Servo 300 mekanik ventilatörle solunum desteğine alındı. Ventilatör parametreleri pik inspiryum havayolu basıncı (PIP) 30 CmH_2O ve tidal volüm (V_T) 10 ml/kg ' dan fazla olmayacak şekilde ayarlandı. FiO_2 düzeyi hastanın ihtiyacına göre belirlendi. Hastalara klinik, hemodinamik ve laboratuvar olarak stabilizeinceye kadar basınç ayarlı volüm kontrolü (PRVC) modun da solunum desteği uygulandı. Daha sonra ventilatör volüm desteği moduna getirildi. Model değişikliğinin başlangıcında ve 2 saat sonra solunum sayısı, PIP, ortalama inspiryum havayolu basıncı (Pmean), V_T , kan basıncı, kalp hızı ölçüldü. İkinci saatin sonunda kan gazları değerlendirildi. Ardından mekanik ventilatör basınç desteği moduna getirildi ve aynı ölçümler tekrarlandı. FiO_2 düzeyi her iki solunum şeklinde de aynı kaldı.

PIP, Pmean, V_T ventilatörden ölçüldü. Kan gazları gaz analizörü (Chiron Diagnostica, Rapid Lab. 248, UK) ile değerlendirildi. Hesaplamalarda 5 ardışık solunum periyodunun ortalaması alındı.

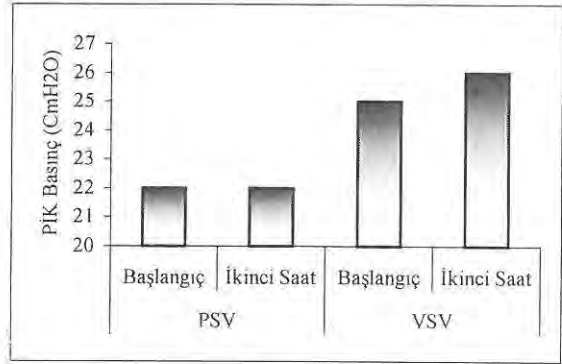
İstatistiksel değerlendirmeler paired ve un-paired Student-t testi ile yapıldı. Veriler Ortalama \pm SD ($X \pm$ SD) olarak verildi.

SONUÇLAR

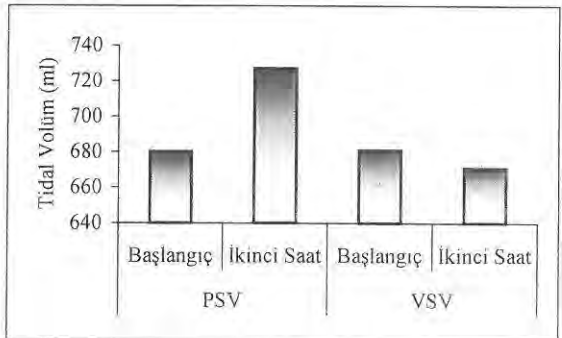
Hastaların başlangıç Pmean, PIP ve V_T değerleri 2. saat değerleri ile karşılaştırıldı (Tablo 1). VSV modu'nda parametrelerde anlamlı değişiklik gözlenmedi. Buna karşılık PSV modu'nda Pmean'de anlamlı azalma ve PIP'de değişiklik olmaksızın V_T 'de anlamlı artma gözlemlendi (Şekil 1 ve 2).

Hastalardan ölçülen solunum, hemodinamik ve laboratuvar parametreleri solunum modellerine göre karşılaştırıldı (Tablo 2 ve Tablo 3).

PSV modunda PaCO_2 VS modundan anlamlı olarak daha düşük, pH, oksijen saturasyonu ve PaO_2 anlamlı olarak yüksek bulundu. Kan basıncında ve nabızda anlamlı farklılık yoktu.



Şekil 1. Hastaların her iki tedavi modelindeki ortalama PİK basınçları



Şekil 2. Hastaların tedavi modellerine göre tidal volümleri

Tablo I. Hastaların başlangıç Pmean, PIP ve V_T değerleri 2. saat değerlerinin karşılaştırılması

		Başlangıç	2. saat	p değeri
PSV (n=20)	PIP (CmH ₂ O)	22.0±1.7	22.3±1.8	>0.05
X±SD	Pmean (CmH ₂ O)	10.0±1.5	9.1±1.3	<0.05
	V _T (ml)	680.5±32.0	727.0±30.1	<0.05
	Solunum sayısı /dk	10.3±0.5	10.1±0.5	>0.05
VSV (n=20)	PIP (CmH ₂ O)	25.4±4.7	26.1±2.8	>0.05
X±SD	Pmean (CmH ₂ O)	10.4±1.8	10.3±1.6	>0.05
	V _T (ml)	681.2±43.6	670.8±62.3	>0.05
	Solunum sayısı /dk	10.3±0.7	10.5±0.9	>0.05

Tablo II. Hastaların solunum parametrelerinin solunum modellerine göre karşılaştırılması

		VSV(n=20) X±SD	PSV(n=20) X±SD	p değeri
Başlangıç	PIP (CmH ₂ O)	25.4±4.7	22.0±1.7	<0.005
	Pmean (CmH ₂ O)	10.4±1.8	10.0±1.5	>0.05
	V _T (ml)	681.2±43.6	680.5±32.0	>0.05
	Solunum sayısı /dk	10.3±0.7	10.3±0.5	>0.05
2. saat	PIP (CmH ₂ O)	26.1±2.8	22.3±1.8	<0.001
	Pmean (CmH ₂ O)	10.3±1.6	9.1±1.3	>0.05
	V _T (ml)	670.8±62.3	727.0±30.1	<0.01
	Solunum sayısı /dk	10.5±0.9	10.1±0.5	>0.05

Tablo III. Hastaların kan gazları ile hemodinamik parametrelerinin solunum modellerine göre karşılaştırılması

	VSV(n=20) X±SD	PSV(n=20) X±SD	p değeri
Sistolik kan basıncı (mmHg)	117.8±14.0	118.5±8.9	>0.05
Diastolik kan basıncı (mmHg)	68.5±3.7	66.5±4.9	>0.05
Nabız/dk	103.5±14.8	102.4±8.5	>0.05
PaO ₂	63.5±8.1	75.2±6.0	<0.001
PaCO ₂	48.4±8.3	43.4±4.2	<0.05
pH	7.4±0.1	7.5±0.1	<0.001
Oksijen saturasyonu (%)	86.0±4.5	91.1±5.4	<0.05

TARTIŞMA

Klasik olarak mekanik ventilasyonun amacı mümkün olan en düşük PIP düzeyi ile yeterli tidal volümü sağlamak ve kan gazlarını düzeltmektir (6). Kontrollü mekanik ventilasyon modelleri solunum kaslarını istirahate sevk ederek atrofiye, geç dönemde de ventilatöre bağımlılığa neden olabilirler. Bu nedenle destekleyici ventilasyon modelleri daha fazla tercih edilmektedir. En fazla tercih edilen destekleyici ventilasyon modelleri volüm destekli ve basınç destekli ventilasyondur (3,5). Önceki yıllarda bronkospazm ve hava yolu sekresyonlarından kolaylıkla etkilendiği ve yetersiz alveoler havalanmaya yol açtığı için PSV tercih edilmemekteydi. Ancak günümüzde ventilatör sistemlerinin gelişmesi nedeniyle birçok merkez VSV yerine PSV'ü tercih etmeye başlamıştır (7).

Banner ve ark. (5) PSV sırasında solunum kaslarının yükünün azaldığını ve solunum için de düzelme sağlandığını belirtmektedirler. Benzer şekilde Maltais ve ark. (8) da PSV'nun inspiriyum eforunu azalttığını göstermişlerdir. Sassoon ve ark. (9) ise volüm destekli ventilasyonun solunum kaslarının işini önemli ölçüde azalttığını göstermişlerdir.

Yakın zamanda yapılan çalışmalar basınç destekli ventilasyonun volüm desteğinden daha iyi yardım sağladığını göstermektedir. Madison ve Irwin PSV'nun KOAH'lı hastalarda VSV'dan daha konforlu bir solunum sağladığını, ancak ventilatörden ayrılma ve kan gazları üzerine farklı bir etkisinin olmadığını vurgulamışlardır (10). Benzer şekilde Cinnella ve ark. (11) da basınç destekli ventilasyonun volüm destekli ventilasyona göre havayolu basıncı ve solunum kaslarının iş yükünü anlamlı şekilde düşürdüğünü, buna karşılık kan gazlarında anlamlı değişiklik olmadığını bulmuşlardır. Shelledy ve ark. (12) basınç destekli ventilasyonun volüm destekli ventilasyona göre dakika volümünde anlamlı artışa neden olduğunu ve daha iyi bir basınç desteği sağladığını göstermişlerdir. Tejada ve ark. (13) da basınç destekli ventilasyonun volüm desteğinden daha az bir hava yolu basıncı ile yeterli tidal volümü

sağladığını ve kan gazlarını düzelttiğini bulmuşlardır.

KOAH'lı hastalarda invaziv mekanik ventilasyon endikasyonu sınırlı olup klasik olarak; kardio-pulmoner arrest, akut alevlenme ve aşırı kas yorgunluğu durumlarında uygulanmaktadır. Bu hastalarda hastanın ventilatörden ayrılmasında büyük problemlerle karşılaşmakta ve sıklıkla da başarısız olunmaktadır (14). Bu hastalarda birçok mekanik ventilasyon modeli kullanılmaktadır. Ancak hangi tedavi modelinin daha uygun olacağı hakkında tam bir görüş birliği yoktur (3, 10,12,14).

Bu çalışmada mekanik ventilasyon ihtiyacı gösteren 20 KOAH'lı hastada VSV ve PSV modellerinin etkileri karşılaştırıldı. Çalışmamızda VSV modelinde daha yüksek bir basınçla daha düşük bir tidal volüm sağlanırken, PSV modelinde daha düşük bir basınçla daha yüksek tidal volüm sağlandı. Havayolu basıncındaki azalma 2. saatin sonunda daha belirgindi. Bu PSV modelinde solunum kaslarının iş yükünde anlamlı azalma sağlanabileceği anlamına gelmektedir. Aynı zamanda düşük PİK basıncı barotravma riskinin PSV sırasında daha az olabileceğini düşündürmektedir.

Mekanik ventilasyon sırasında hemodinamik parametrelerde meydana gelecek değişimler önemlidir. Bu çalışmada her iki tedavi modelinin kan basıncı ve nabız üzerine olan etkileri benzer bulundu. Buna karşılık basınç destekli ventilasyonun oksijenizasyonun sağlanmasında ve CO₂ atılımında VSV'dan daha iyi olduğu gözlemlendi. Bunda solunum kaslarının oksijen tüketiminin azalması, beraberinde CO₂ üretiminin azalması ve tidal volümün artmasının rolü olabilir. Ancak renal kompanzasyon'un respiratuvar kompanzasyona göre daha yavaş çalışması nedeniyle çalışmamızda da görüldüğü gibi respiratuvar alkaloz gelişebilir.

Sonuç olarak; bu çalışma acil durumu stabilleşen veya stabil olup ancak solunum yetmezliğine eğilimli KOAH'lı hastalarda basınç destekli ventilasyonun volüm destekli ventilasyona göre daha iyi bir solunum desteği sağladığını göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. Güven M, Beykümü A, Gülmez İ, Eser B. Kronik obstrüktif akciğer hastalarında mekanik ventilasyon. *Erciyes Tıp Dergisi* 1999; 21:212-215.
2. Slutsky AS. Mechanical Ventilation (accp consensus conference). *Chest* 1993; 104: 1833-1859.
3. Make BJ, Hill NS, Goldberg AI, et al. Mechanical ventilation beyond the Intensive Care Unit: Report of a Consensus Conference of the American College of Chest Physicians. *Chest (suppl)* 1998; 113:289s-344s.
4. Tobin MJ. Mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1994; 330:1056-1061.
5. Banner MJ, Kirby RR, MacIntyre NR. Patient and ventilator work of breathing and ventilatory muscle loads at different levels of pressure support ventilation. *Chest* 1991;100:531-533.
6. Tuxen DV, Lane S. The effects of ventilatory pattern on hyperinflation, airway pressures, and circulation in mechanical ventilation of patients with severe air-flow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136:872-879.
7. Hill NS. Current concepts in mechanical ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. *Sem Resp Crit Care M* 1999;20:375-393.
8. Maltais F, Reissmann H, Gottfried SB. Pressure support reduces inspiratory effort and dyspnea during exercise in chronic airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151:1027-1033.
9. Sassoon CS, Mahutte CK, Simmons DH, Light RW. Work of breathing and airway occlusion pressure during assist-mode mechanical ventilation. *Chest* 1988; 93:571-576.
10. Madison JM, Irwin RS. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet* 1998; 352:467-473.
11. Cinnella G, Conti G, Lofaso F, Lorino H, Harf A, Lemaire F, et al. Effects of assisted ventilation on the work of breathing: volume-controlled versus pressure-controlled ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153:1025-1033.
12. Shelledy DC, Rau JL, Goodfellow L. A comparison of the effects of assist-control, SIMV, and SIMV with pressure support on ventilation, oxygen consumption, and ventilatory equivalent. *Heart Lung* 1995; 24:67-75.
13. Tejada M, Boix JH, Alvarez F, Balanza B, Morales M. Comparison of pressure support ventilation and assist-control ventilation in the treatment of respiratory failure. *Chest* 1997; 11:1322-1325.
14. Derenne JP, Fleury B, Pariente R. Acute respiratory failure of chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138:1006-1033.