

'Weaning' Modeli Olarak Basınç Destekli (PSV) ve Volüm Destekli (VSV) Ventilasyon Modellerinin Karşılaştırması

The Comparison of Pressure (PSV) and Volume Support Ventilation (VSV) as a 'Weaning' Mode

Nurcan Kızılcık Sancar, Perihan Ergin Özcan, Evren Şentürk, Çiğdem Selek, Nahit Çakar

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Amaç: Çalışmamızın amacı; "weaning" yöntemi olarak basınç hedefli destekli ventilasyon (PSV) ile volüm hedefli destekli ventilasyon (VSV) modellerinden, birinin diğerine üstünlüğünün olup olmadığını tespit etmektir.

Yöntemler: Çalışmamıza 60 hasta alınmıştır. Hastalar rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır. PaCO₂: 35-45 mmHg, pH>7,32, 6-8 mL kg⁻¹ soluk hacmi (TV), saturasyon>%92, PaO₂ >60 mmHg olacak şekilde, birinci gruba; FiO₂ ve hava yolu basıncı ayarlanmış, PSV uygulanmış, ikinci gruba; FiO₂, TV ve üst basınç seviyesi ayarlanmış, VSV uygulanmıştır. Hastalara her sabah T-parçası ile spontan solunum denemesi yapılmıştır. Spontan solunum denemesi sorunsuz olan hastalar ekstübe edilmişlerdir. Başarısız olan hastalarda mekanik ventilasyona yeniden başlanmıştır. Destekli ventilasyon süresi (DVS), mekanik ventilasyon süresi (MVS), toplam T-parçası süresi (TTS), toplam weaning süresi (TWS), sedasyon ihtiyacı (Sİ) kaydedilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede "T-Test, Ki-kare" testleri kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda ortalama DVS; PSV grubunda 82,60 saat, VSV grubunda 56,03 saat (p=0,041), ortalama TWS PSV grubunda 95,30 saat, VSV grubunda 61,53 saat (p=0,035), ortalama TTS PSV grubunda 7,67 saat, VSV grubunda 3,83 saat (p=0,007), bulunmuştur. 'Weaning' süreci boyunca PSV grubunda 19, VSV grubunda 9 hastada Sİ olmuştur (p=0,01). Değerlendirilen diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Sonuç: Sonuç olarak 'weaning' sürecinde kullanılan VSV'nin PSV'ye daha üstün olduğuna ilişkin ön bulgular elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Weaning, ventilatör desteği, destekli solunum modelleri

Objective: The purpose of our study is to compare two different ventilation modes-pressure support ventilation (PSV) and volume support ventilation (VSV)-as the means of weaning.

Methods: Sixty patients were enrolled in our study. Patients were randomized in to two groups. For the PSV group, FiO₂ and airway pressure values were adjusted in order to sustain PaCO₂: 35-45 mm Hg, pH>7.32, 6-8 mL kg⁻¹ TV (tidal volume), and saturation >92%. For the VSV group, FiO₂, TV, respiration frequency (f), and peak pressure were adjusted to obtain PaCO₂: 35-45 mm Hg, pH>7.32, 6-8 mL kg⁻¹ TV, saturation >92%, and PO₂>60 mm Hg. Every morning, spontaneous breathing was tried in those patients. The patients were extubated after 2 hours of T-piece breathing. The patients who failed spontaneous respiration with the T-piece were returned to mechanical ventilation. Assisted respiration time (ART), mechanical respiration time (MRT), total T-piece time (TTT), total weaning time (TWT), and sedation need (SN) values were recorded. "T-test" and "Chi-square" methods were used for statistical analysis.

Results: In our study, the mean ART was 82.60 hours for the PSV group and 56.03 hours for the VSV group (p<0.041). TWT was 93.30 hours for the PSV group and 56.03 hours for the VSV group (p<0.035). The mean TTT was 7.67 hours for the PSV group and 3.83 hours for the VSV group (p<0.007). Nineteen patients in the PSV group and 9 patients in the VSV group required sedation during the weaning process (p<0.01).

Conclusion: In the weaning period, VSV seems to be more advantageous than PSV.

Key Words: Weaning, ventilatory support, assisted ventilation modes

Giriş

Mekanik ventilasyon günümüzde yoğun bakım ünitelerindeki solunum yetmezliğinin destek tedavisinde yer alan en önemli uygulamalardan biridir. Ventilasyon tedavisinin istenmeyen ve beklenmeyen yan etkilerle beraber olabileceği bilinmektedir. Bu etkilere sebep olan patofizyolojik olay, intratorasik basıncın pozitif basınçlı ventilasyon sırasında normal fizyolojinin tersine dönmesidir. Mekanik ventilasyonun barotrauma, volütrauma oluşturma riski yanında, kardiyovasküler sistem ve organ perfüzyonu üzerinde olumsuz etkileri vardır. Ayrıca mekanik ventilasyonda kalış süresinin uzaması nozokomiyal pnömoni riskini de artırır. Bu durum bizleri, mekanik ventilasyon süresinin en aza indirilmesi ve eks-

tübasyonun mümkün olduğunca çabuk yapılması genel prensibine yönlendirmektedir. Son yıllarda, spontan solunumda destek yapabilen, çok sayıda yapay solunum modeli geliştirilmesi, mekanik ventilasyon desteğinin kademeli olarak azaltılmasını mümkün kılmıştır. Çok sayıda farklı metodun bulunması, hangi hastaya hangi metodun seçilmesi ile başarılı, hızlı ve etkin sonuç alındığı sorularını akla getirmektedir. Farklı metodlarla mekanik ventilasyon uygulanan hastaların mekanik ventilasyon tedavi sürelerinin %40'ının 'weaning' aşamasına ait olduğunun gösterilmesi konunun önemini vurgulamaktadır (1).

Çalışmamızın amacı; 'weaning' yöntemi olarak basınç destekli ventilasyon (PSV) ile hacim destekli ventilasyonu (VSV) karşılaştırmak, birinin diğerine üstünlüğü olup olmadığını gözlemlemek ve bu iki solunum modelinin 'weaning' yöntemi olarak seçilmesinde fark olup olmadığını tespit etmektir.

Yöntemler

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Etik Kurulu'ndan 21.03.2007 tarihinde, 2007/437 dosya numarası ile etik kurul onayı ve hastaların birinci derece yakınlarından aydınlatılmış onam alındıktan sonra, çalışmamıza medikal veya cerrahi bir endikasyonla yoğun bakıma yatmış, en az 48 saat süreyle basınç hedefli kontrollü mekanik ventilasyon uygulanmış, 16-80 yaş aralığında ve aşağıdaki koşulları sağlayan, hastalar alınmıştır.

1. Vücut sıcaklığı $<38^{\circ}\text{C}$
2. Hemoglobin $>8,5$ gr dL^{-1}
3. $\text{PaO}_2 >60$ mmHg ($\text{FiO}_2 < \%40$)
4. PEEP <6 cmH_2O
5. Solunum dakika sayısı <35 /dk.
6. Spontan soluk hacmi >5 mL kg^{-1}
7. Hemodinamik açıdan istikrarlı (vazopressör ya da inotrop ilaç ihtiyacı yok)
8. Kullanılan sedatif ilaçlar 24 saat önce kesilmiş
9. Elektrolit, asit baz dengesizliği yok

Hastalar, demografik veriler, APACHE II skoru, entübasyon yolu açan hastalığı (medikal, cerrahi), solunumu etkileyebilecek ek hastalığı, sedasyon yapılıp yapılmadığı, kan basıncı değerleri (sistolik/diyastolik/ortalama), kalp atım hızı, nabız oksimetresi ile ölçülen SpO_2 düzeyi, soluk hacmi, tepe havayolu basıncı (PawP) ve ortalama havayolu basıncı (MawP), solunum frekansı, uygulanan PEEP miktarı, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ değerleri, f/TV oranları, statik akciğer kompliyansı kaydedildikten sonra rastgele eşit iki gruba ayrılmışlardır.

Spontan solunum denemesinde -2 cmH_2O basınç düzeyinde tetikleyebilen hastalar, basınç destekli (PSV) veya volüm destekli (VSV) solunum modeline alınmışlardır. PSV uygulanacak gruba; PaCO_2 : 35-45 mmHg, $\text{pH}>7,32$, 6-8 mL kg^{-1} TV, satürasyon $>\%92$, $\text{PaO}_2 >60$ mmHg olacak şekilde FiO_2 ve hava yolu basıncı ayarlanmıştır. VSV uygulanacak gruba da; PaCO_2 : 35-45 mmHg, $\text{pH}>7,32$, satürasyon $>\%92$, $\text{PaO}_2 >60$

mmHg olacak şekilde 6-8 mL kg^{-1} TV, FiO_2 ve üst basınç seviyesi ayarlanmıştır. Aşağıdaki kriterlere uyan hastalara spontan solunum denemesi her sabah T parçası ile yapılmıştır.

1. Akut solunum yetmezliğine sebep olan altta yatan hastalığın iyileşmesi
2. Vazoaaktif ve sedatif ajanların kesilmiş olması
3. $\text{PaO}_2 >60$ mmHg
4. $\text{FiO}_2 <0,5$
5. PEEP <6 cmH_2O
6. $\text{TV}>6$ mL kg^{-1}
7. $f/\text{VT}<105$

T parçası ile solurken aşağıdaki kriterlere göre sorunsuz olan hastalar, iki saatlik T parçası ile spontan solunumu takiben ekstübe edilmişlerdir. Yine bu kriterlere göre başarısız kabul edilen hastalarda T parçası ile spontan solunum sonlandırılarak mekanik ventilasyona tekrar başlanmıştır.

Spontan solunumda takip edilen hastalarda başarısızlık kriterleri:

1. Solunum dakika sayısı $>35/\text{dk}$.
2. $\text{SpO}_2 < \%90$
3. Kalp atım hızı $>140/\text{dk}$. (veya başlangıcın $\%20$ fazlası)
4. Sistolik arter basıncı <80 mmHg veya >200 mmHg
5. Ajitasyon
6. Anksiyete
7. Terleme

Bu hastalarda benzer uygulama günlük olarak sürdürülerek tam kriterler sağlanıncaya kadar aralıklı T-parçası uygulanmıştır. Çalışma süresince PSV ve VSV gruplarında sedasyon ihtiyacı olup olmadığı (sedasyon uygulanıyor ise uygulanan dozun artırılıp arttırılmadığı), destekli solunum uygulanan hastaların yeniden kontrole solunum ihtiyacı olup olmadığı, gaz değişiminin bozulması nedeni mekanik ventilasyon parametrelerine müdahalenin gerekip gerekmediği, f/VT oranları, statik akciğer kompliyansları, soluk hacimleri, solunum dakika sayısı (taşipne olup olmaması), havayolu basınçları, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ oranları, nabız oksimetresi ile ölçülen SpO_2 değeri, kalp hızı, kan basıncı değerleri, ateletazi olup olmadığı (her sabah tekrarlanan akciğer grafisi radyoloji uzmanı tarafından değerlendirilmiştir), ekstübasyon sonrası hastaların noninvazif ventilasyon ihtiyacının olup olmadığı, ekstübasyonu tolere edemeyen hastaların tekrar entübe olup olmadıkları, hastaların toplam mekanik ventilasyon süreleri, toplam 'weaning' süreleri, toplam destekli solunum süreleri ve toplam T-parçası süreleri tekrar kaydedilmiştir.

Ateletazinin radyolojik bulguları:

- a) Doğrudan
 1. İnterlobar fissürlerin yer değiştirmesi
 2. Damarsal yapıların ve bronşların kalabalıklaşması
- b) Dolaylı
 1. Opasitede lokal artış
 2. Diyafram yarısının yükselmesi

3. Mediastende yer değiştirme
4. Geride kalan akciğerin kompensasyon amaçlı aşırı havalanması
5. Hilusların yer değiştirmesi
6. Kostaların birbirine yaklaşması
7. Hava bronkogramlarının olmayışı (sadece rezorbsiyon atelektazilerinde)
8. İnterlobar arterin grlebilirliğinin kaybolması (sadece alt lob atelektazisinde)

Ekstübe olan hastalar başarısızlık kriterleri göstermediği sürece 48 saat takip edilmişlerdir. Başarısızlık kriterleri gösteren hastalar klinik belirti ve solunumsal parametrelere göre ya tekrar entübe edilmişler, ya da noninvazif mekanik ventilasyon uygulanmıştır. Kırk sekiz saat süreyle tekrar entübasyon gerekmeyen hastalar başarılı kabul edilmişlerdir. PSV ile başarılı 'weaning' uygulanan 30 hasta (Grup 1) ile VSV ile başarılı 'weaning' uygulanan 30 hastanın (Grup 2) kaydedilen parametreleri karşılaştırılmıştır. Tüm hastalar ölünceye veya yoğun bakım ünitesinden taburcu edilinceye kadar takip edilmişlerdir.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, Chicago, IL) 16 windows sürümü kullanılmıştır. Kantitatif veriler ortalama±standart sapma olarak belirtilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler gruplar arası karşılaştırma için student's t testi ile kategorik veriler ise ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Testler sonucunda 0,05'ten kk p anlamlı olarak tanımlanmıştır.

Bulgular

Çalışmamıza yoğun bakım ünitesinde yatan 60 hasta alınmıştır. Gruplar arasında; hastalar yaşları ve APACHE II skoru açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. VSV grubunda 16 (%53,33) erkek, 14 (%46,66) kadın, PSV grubunda 16 (%53,33) erkek, 14 (%46,66) kadın hasta değerlendirmeye alınmıştır. Hastaların esas hastalıkları, ek hastalıkları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Kırk sekiz saatten daha uzun süre mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda destekli solunum süresi VSV (56,03±41,24 saat) grubunda, PSV (82,60±56,09 saat) grubundan daha kısa bulunmuştur (p=0,041). Toplam "weaning" süresi, VSV grubunda (61,53±47,10 saat), PSV grubuna göre (95,30±71,41 saat) istatistiksel aından anlamlı olarak daha kısa bulunmuştur. (p=0,035) (Tablo 3).

'Weaning' süreci boyunca PSV grubunda 19 hastanın sedasyon ihtiyaı olurken bu sayı VSV grubunda 9'dur (p=0,01).

Volüm destekli ve PSV uygulanarak ekstübe edilen her iki grup arasında ekstübasyon sonrasında NIV ihtiyaı ve reentübasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 1. PSV grubu hastalarının esas hastalıkları ve ek hastalıkları

PSV (n=30)	Esas hastalık	Ek hastalık
2	HELLP sendromu	
1	Kronik böbrek yetmezliği	Hipertansiyon
2	Hipertansiyon	
4	Travma (servikal travma hariç)	
2	Pnömoni	Hipertansiyon+ Diabetes Mellitus
1	Pnömoni	zefagus Tm
4	Pnömoni	
1	Sepsis-Crohn	
1	Sepsis-Kolanjit	Diabetes Mellitus
2	Eklampsi	
1	Wegener granülomatozis	
1	Sepsis	Over kanseri- akut böbrek yetmezliği
1	Uterus atoni kanaması	
1	Over kanseri	Akut böbrek yetmezliği
1	Meme kanseri	Hipertansiyon
2	Diabetes Mellitus	Hipertansiyon
1	İnsülinoma	
1	Karaciğer yetmezliği	
1	Pnömoni-sepsis	
PSV: basınç destekli ventilasyon		

"Weaning" süresi boyunca her iki hasta grubunda hemodinamik takip parametrelerinde istatistiksel aından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

"Weaning" uyguladığımız her iki hasta grubunda destekli solunum modeline geçiş sırasındaki f/VT oranları, PaO₂/FiO₂ oranları, statik akciğer kompliyansları karşılaştırılmış istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Her iki solunum modeli uygulanan grupta, gaz değişiminin bozulması nedeniyle mekanik ventilasyon parametrelerinin yeniden düzenlenmesi açısından ve yeniden kontrole solunum modeline geçilmesi açısından da anlamlı bir fark yoktur. Atelektazi oluşma sıklığı gruplar arasında farklılık göstermemiştir. PSV ve VSV gruplarının toplam mekanik ventilasyon süreleri de benzerdir.

Tartışma

Farklı iki solunum modelini karşılaştırdığımız çalışmamızda "weaning" sürecinin, "VSV" modeli ile "weaning" uygulanan hastalarda daha kısa ve bu sürecin "PSV" modeli ile "weaning" uygulanan hastalardan daha az sedasyon gerektirdiği sonucuna vardık. İnvazif mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda

Tablo 2. VSV grubu hastalarının esas hastalıkları ve ek hastalıkları

VSV (n=30)	Esas hastalık	Ek hastalık
1	Pnömoni	Kronik böbrek yetmezliği+hipertansiyon
1	Pnömoni	Diabetes mellitus+hipertansiyon
1	Pnömoni	Diabetes mellitus
5	Pnömoni	
1	Özofagus kanseri	
1	Travma (servikal travma hariç)	
1	Akut böbrek yetmezliği	Sistemik lupus eritematozis
2	HELLP sendromu	
1	Akut böbrek yetmezliği	Hipertansiyon
1	Kronik böbrek yetmezliği	Diabetes mellitus
1	Hipertansiyon	
1	Diabetes Mellitus	Hipertansiyon
1	Gastrointestinal sistem kanaması	Peptik ülser
1	Waldenstrom makroglobulinemisi	
1	Sepsis-kolanjit	
1	Sepsis-üriner infeksiyon	Diabetes Mellitus
1	Sepsis-kolon kanseri	
5	Sepsis-pnömoni	
2	Diabetik ketoasidoz	
1	Basedov gravis	Hipertansiyon
VSV: hacim destekli ventilasyonu		

mekanik ventilasyon süresinin uzamasıyla birlikte mortalite ve morbiditede artış görüldüğü bilinmektedir (2, 3).

Hastanın mekanik ventilasyonda geçirdiği sürenin önemli bir kısmını (%40) “weaning” denemesi için harcanan zaman oluşturur (1). Bu dönemin süre olarak uzaması mortaliteyi arttırmaktadır. Penuelas ve ark. (4) mekanik ventilasyondan ayrılmanın yedi günden daha uzun sürdüğü hastalarda mortalitenin arttığı konusunu vurgulamıştır. Bu süre yoğun bakım iş yükünün önemli bir kısmını oluşturması açısından da önemlidir. “Weaning” süresini etkileyen pek çok sebep araştırılmıştır; yaş, alta yatan hastalık, “weaning” başlangıcındaki hastalığın süreci, mekanik ventilasyon süresi, psikolojik faktörler, ekipman ve personel yeterliliği, klinisyenin tecrübesi ve alışkanlığı, kullanılan teknik bunlar arasındadır.

“Weaning” esnasında kullanılan solunum modellerinin birbirine üstünlükleri olup olmadığı önemli bir sorudur. “Weaning” için çok sayıda farklı yapay solunum modu kullanılmaktadır (5). Volüm hedefli destekli ve basınç hedefli destekli

Tablo 3. Grupların weaning süresi açısından ve ekstübasyon öncesinde toplam T-parçasında kalma süresi açısından değerlendirilmesi

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	p değeri
Weaning süresi (saat)	VS	30	61,53	47,10	0,035
	PSV	30	95,30	71,41	
Toplam T parçasında kalma süresi (saat)	VS	30	3,83	2,47	0,007
	PSV	30	7,67	7,13	
VS: volüm hedefli destekli ventilasyon; PSV: basınç destekli ventilasyon					

solunum modelleri “weaning” sırasında kullanılan destekli solunum modelleridir. Biz de çalışmamızda bu iki farklı solunum modelinin weaning sürecinde birbirine göre üstünlüğü olup olmadığını araştırmak istedik.

Kullandığımız volüm hedefli destekli solunum modelinde, intraalveolar basınç değişikliklerine rağmen soluk hacminin belli aralıkta tutulması ile, oluşması muhtemel atelektazilerin önlenmiş olabileceği akla gelmektedir. Bunun yanında, volüm hedefli destekli ventilasyonun, kontrol edilemeyen bir basınç yükselmesine ve buna bağlı volütravmaya neden olabileceği de bildirilmektedir (6). ‘Weaning’ süreci boyunca uyguladığımız iki farklı destekli solunum modelinin çalışma prensipleri göz önüne alındığında, atelektazi bizim çalışmamızda önemli bir takip parametresidir. PSV’de sabit basınçlarla akciğer kompliyansının korunması, VSV’de de dakika ventilasyon hacminin korunması atelektazi oluşması açısından farklılık gösterir mi sorusunu aklımıza getirdi. Çalışmamızda ulaştığımız sonuç şu oldu; atelektazi açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna bağımlı olarak atelektazi, gaz değişiminin bozulması gibi nedenler ile solunum parametrelerinin değiştirilmesi ihtiyacı ya da yeniden kontrole solunum modeline geçilmesi ihtiyacı arasında da anlamlı bir fark olmamıştır. Atelektazi açısından iki grup arasında fark olmaması aslında şaşırtıcı bir sonuçtur. İki grup arasındaki “weaning” açısından VSV lehine olan kısa süreci, PSV grubundaki atelektazi gelişimi çok uygun bir şekilde açıklayabilirdi. Tabii ki bizim metodolojimizde atelektazi gelişiminin radyolojik olarak tespit etmenin kesinliğinin zayıflığı, mevcut olan bir farkı göremememiz ile sonuçlanmış olması da bir olasılıktır.

Basınç destekli ventilasyon, bir ventilatör devresi aracılığı ile solunum ve tetikleyici sistem ve endotrakeal tüp yoluyla eklenmiş işi karşılamak için faydalıdır. Bu işi kompanse edebilecek düzey aralığı değişik çalışmalarda 3-15 cmH₂O olarak saptanmasına rağmen, 7 cmH₂O basınç desteği yeterli olabilir (7, 8). Bu düzeyde PSV ile spontan solunum denemelerinde Brochard ve ark. (9) PSV’nin “weaning” süresini kısalttığını göstermişlerdir. Başka bir çalışmada üç mod (VC, SIMV±PS ve PRVC) karşılaştırılmış ve herhangi birinin mortalite ile ilişkisi saptanmamıştır (10). Çalışmacılar bunun nedeninin, tepe inspirasyon basınçları yüksek olsa da, alveollerin aşırı şişmesini asıl yansıtan alveolar basıncın (plato basıncı) kabul edilebilir düzeylerde kalması olabilece-

ği yönünde görüş bildirmişlerdir. Fakat VSV bu çalışmalarda karşılaştırılan solunum modları arasında değildir. Bizim çalışmamızda da VSV'nin, PSV'ye göre "weaning" süresini ve tekrarlayan T-parçalarında geçirilen toplam süreyi kısalttığı sonucuna varılmıştır. Yapılan bazı çalışmalarla ekstübasyon öncesi spontan solunum denemeleri uygulanmasının en iyi teknik olduğu sonucuna varılmıştır (11, 12).

'Weaning' süresinin kısalığına katkıda bulunan ikinci faktör toplam T-parçası süresinin kısa olmasıdır. Çalışmamızda daha kısa sürede mekanik ventilasyondan ayırabildiğimiz grup olan VSV grubunda T- parçası süresi de daha kısadır.

Uygulanan destekli solunum modelinin hasta ile uyumunun değerlendirilmesinde, hastalara uygulanan sedasyon, takip ettiğimiz parametreler arasındadır. Destekli solunum modeline geçiş esnasında yeniden sedasyon ihtiyacının olması da değerlendirilmiştir. VSV uyguladığımız hasta grubunda PSV uygulanan hasta grubuna göre sedasyon ihtiyacının daha az olduğu bulunmuştur. Sedasyon gereksiniminin daha az olması bu grubun toplam mekanik ventilasyon süresinin azalmasına katkıda bulunduğu gibi bu sürecin daha konforlu geçirildiğinin de bir göstergesidir.

Ekstübasyondan sonra tekrar entübasyon insidansı çalışmalarda genellikle %3-19 arasında saptanmıştır (9, 13-16). Bir başka çalışmada ise 217 hasta değerlendirilmiş ve bu oran %31,8 bulunmuştur (17). Ekstübasyon başarısızlığı yaşanan hastaların bulunduğu çok değişkenli bir çalışmada başarılı olarak ekstübe edilmiş hastalardaki ölüm oranının 7 kat daha az olduğu gösterilmiştir. Bir başka çalışma, reentübe hastalar için yoğun bakım ünitesindeki mortalitenin başarılı olarak ekstübe edilen hastalara nazaran bir artış gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (%34,8 ve %5,6) (18). Yine benzer bir çalışmada reentübe hastalarda mortalite, reentübasyon gereksinimi göstermeyenlerle kıyaslandığında daha yüksek bulunmuştur (%34,8'e karşılık %5,6) (19). Bu durumda başarılı ekstübasyonu sağlayacak yöntemin önemi daha da artmaktadır. Burada akla gelen soru, reentübasyonun tek başına artan mortalitenin sebebi olup olmayacağı veya reentübe olan hastalarda elde edilen kötü sonuçların başlangıçta mekanik ventilasyon ihtiyacı doğuran klinik hadiseye bağlı olup olmadığı, uygulanan "weaning" yönteminin tekrar entübasyon ihtiyacını artırıp veya azaltıp mortaliteye bir katkısı olup olmadığıdır. "Weaning" için uygulanan destekli solunum modellerinden herhangi birisinin tekrar entübasyon ve mortalite ile korelasyonunu gösteren herhangi bir çalışma henüz yoktur. Bizim çalışmamızda da her iki grupta hem noninvazif mekanik ventilasyon ihtiyacı açısından, hem de tekrar entübasyon ihtiyacı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda atelettazi gelişimi radyolojik olarak akciğer grafisi ile değerlendirilmiştir. Halbuki bu yöntemin atelettazi gelişimini kesin tespit etmede yeterliliği sınırlıdır. Bilgisayarlı tomografinin de çalışmada kullanılabilmesi sonuçlar açısından daha aydınlatıcı olabilirdi.

Sonuç

Sonuç olarak "weaning" sürecindeki destekli solunum döneminde kullanılan VSV, PSV'ye göre toplam "weaning" süresini kısaltır. "Weaning" sürecinin destekli solunum ve T-parçası komponenti birlikte kısalmıştır. Bu durum sedasyon gereksiniminin de daha az olması ile birliktedir.

Her iki grubun destekli solunum dönemi diğer açılardan birbirine benzerdir. Burada "weaning" sürecini kısaltan en önemli faktör sedasyon gereksiniminin daha az olması gibi gözükmektedir. Ayrıca tespit edemediğimiz mikroatelettazilerin PSV'de daha fazla olmasının da rolü olabilir. Tüm bu noktaları netleştirmek için yeni çalışmalara gereksinim vardır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nden alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların ailelerinden alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - N.Ç., N.K.S.; Tasarım - N.Ç., N.K.S.; Denetleme - P.E.Ö., E.Ş.; Kaynaklar - N.Ç., P.E.Ö., N.K.S.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - N.K.S., Ç.S.; Analiz ve/veya yorum - N.Ç., N.K.S., P.E.Ö., E.Ş.; Literatür taraması - N.K.S., P.E.Ö., Ç.S.; Yazıyı yazan - N.K.S., P.E.Ö.; Eleştirel İnceleme - N.Ç., P.E.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of İstanbul University İstanbul Faculty of Medicine.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the parents of the patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - N.Ç., N.K.S.; Design - N.Ç., N.K.S.; Supervision - P.E.Ö., E.Ş.; Funding - N.Ç., P.E.Ö., N.K.S.; Data Collection and/or Processing - N.K.S., Ç.S.; Analysis and/or Interpretation - N.Ç., N.K.S., P.E.Ö., E.Ş.; Literature Review - N.K.S., P.E.Ö., Ç.S.; Writer - N.K.S., P.E.Ö.; Critical Review - N.Ç., P.E.Ö.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

1. Ruiz-Santana S, Garcia A, Esteban A. ICU pneumonias: a multi institutional study. Chest 1994; 106: 1188-93.
2. Epstein S. Complications in ventilator supported patients. In: Tobin M, ed. Principles and Practice of Mechanical Ventilation, 2nd ed. New York: McGraw Hill;2006:877-902.

3. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002; 287: 345-55. [\[CrossRef\]](#)
4. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Fernández C, Anzueto A, Epstein SK, Apezteguía C, et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 184: 430-7. [\[CrossRef\]](#)
5. Tobin MJ, Yang K. Weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Clin* 1990; 6: 725-47.
6. Haitsma JJ, Lachmann RA, Lachmann B. Openlung in ARDS. *Acta Pharmacol Sin* 2003; 24: 1304-7.
7. Nathan SD, Ishaaya AM, Koerner SK, Belman MJ. Prediction of minimal pressure support during weaning from mechanical ventilation. *Chest* 1993; 103: 1215-9. [\[CrossRef\]](#)
8. Brochard L, Rua F, Lorino H, Lemaire F, Harf A. Inspiratory pressure support compensates for the additional work of breathing caused by the endotracheal tube. *Anesthesiology* 1991; 75: 739-45. [\[CrossRef\]](#)
9. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekik N, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150: 896-903. [\[CrossRef\]](#)
10. Can MF, Yağcı G, Kaymakçioğlu N, Görgülü S, Harlak A, Peker Y, et al. Factors affecting mortality in mechanically ventilated patients in the surgical intensive care unit. *Gulhane Med J* 2005; 47: 209-13.
11. Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdú I, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 459-65. [\[CrossRef\]](#)
12. Jones DP, Byrne P, Morgan C, Fraser I, Hyland R. Positive end-expiratory pressure T-piece. Extubation after mechanical ventilation. *Chest* 1991; 100: 1655-9. [\[CrossRef\]](#)
13. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverdú I, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995; 332: 345-50. [\[CrossRef\]](#)
14. Krieger BP, Ershowsky PF, Becker DA, Gazeroglu HB. Evaluation of conventional criteria for predicting successful weaning from mechanical ventilatory support in elderly patients. *Crit Care Med* 1989; 17: 858-61. [\[CrossRef\]](#)
15. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. Multicenter prospective comparison of 30 and 120 minute trials of weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: A20.
16. Demling RH, Read T, Lind LJ, Flanagan HL. Incidence and morbidity of extubation failure in surgical intensive care patients. *Crit Care Med* 1988; 16: 573-7. [\[CrossRef\]](#)
17. Torres A, Gatell JM, Aznar E, el-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, González J, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 137-41. [\[CrossRef\]](#)
18. Vallverdú I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J, et al. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1855-62. [\[CrossRef\]](#)
19. Fıstıkçı H, Kızılırmak S, Çakar N. T-parçası denemesi sonrası ekstübasyonu yapılan hastaların sonuçlarının prospektif değerlendirilmesi. *Türk Toraks Derg* 2007; 8: 85-91.