

PENELITIAN

PERBANDINGAN KEGAGALAN PENYAPIHAN VENTILASI MEKANIK ANTARA T-PIECE DAN CPAP

Ayu Rosema Sari, Calcarina Fitriani Retno Wisudarti*, Untung Widodo*

Rumah Sakit Islam Klaten

*Konsultan Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito

ABSTRAK

Latar Belakang : Tindakan penyapihan dari ventilasi mekanis merupakan hal yang cukup sering dikerjakan di unit perawatan intensif (ICU). Ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk proses penyapihan tersebut, di antaranya T-piece dan CPAP. Tujuan penelitian ini membandingkan kegagalan penyapihan ventilasi mekanik antara T-piece dan CPAP.

Metode : Rancangan penelitian ini adalah uji klinis terbuka acak terkontrol desain paralel. Subyek penelitian adalah pasien dewasa yang dirawat di ICU RSUP Dr Sardjito yang direncanakan untuk dilakukan penyapihan dan memenuhi kriteria penyapihan. Semua subyek/keluarga telah menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pasien menolak untuk berpartisipasi dan pasien dengan trakheostomi. Kriteria drop out jika tidak mengikuti prosedur cara kerja, menarik diri dari keikutsertaan setelah dilakukan randomisasi dan autoekstubasi. Pemilihan sampel dilakukan secara consecutive sampling dan block random. Subyek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, kelompok T dengan T-piece O_2 4L/menit dan kelompok C dengan CPAP, PEEP \leq 5cmH₂O dan FiO₂ \leq 0,4. Dilakukan evaluasi selama 2 jam untuk menentukan apakah pasien layak ekstubasi atau tidak. Jika pasien dinilai layak ekstubasi maka ekstubasi dilakukan, sedangkan pasien yang tidak memenuhi kriteria ekstubasi maka dikembalikan ke mode ventilator semula dan dievaluasi ulang. Penyapihan ventilasi mekanik dikatakan sukses bila pasien tidak diintubasi ulang dalam 24 jam pertama pasca ekstubasi. Jika toleransi selama 24 jam tersebut kondisi pasien menunjukkan adanya tanda-tanda gagal nafas maka pasien diintubasi dan dihubungkan ke ventilator.

Hasil : Terdapat perbedaan sangat bermakna ($p < 0,01$) untuk kegagalan penyapihan pada pasien dengan T-piece. Kegagalan penyapihan pada pasien dengan T-piece 33,3% sedangkan untuk pasien CPAP 0% ($p = 0,007$).

Simpulan : Metode CPAP memberikan jumlah kegagalan penyapihan yang lebih rendah dibandingkan T-piece (0% vs 33,3%; $p = 0,007$; $p < 0,01$).

Kata kunci : T-piece, CPAP, Penyapihan Ventilasi Mekanik

¹ Residen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM

^{2,3} Konsultan Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM

ABSTRACT

Background : Weaning from mechanical ventilation procedure is often done in the ICU. There are several ways that can be used for the weaning process, including the T-piece and CPAP. The purpose of this study is to compare the mechanical ventilation weaning failure between T-piece and CPAP.

Methods : This study was an open randomized controlled clinical trials. Subjects were adult patients in ICU Dr Sardjito Hospital, planned to be weaned and meet the criteria for weaning from mechanical ventilation. All patients or family signed informed consent. Exclusion criteria were refusal to participate and patients with tracheostomy. Drop out criteria were unable to apply research procedure, withdrawal of consent after randomization and autoextubation. Subject sampling was conducted in consecutive sampling and block randomly. The patients were divided into two groups, group T (T-piece with O_2 supply 4L/minutes) and group C (CPAP with PEEP 5cmH₂O and FiO₂ \leq 0,4), evaluated for 2 hours to determine whether the patient feasible for extubation. When the patient was considered feasible for extubation, the extubation was performed. Otherwise patients returned to the previous mode and re-evaluated. Mechanical ventilation

weaning was determined to be successful when the patient did not reintubated within the first 24 hours after extubation. If the patient showed any signs of respiratory failure within 24 hours, then the patient was intubated and connected to a ventilator.

Results : There were very significant differences ($p < 0.01$) for weaning failure in patients with T-piece. Weaning failure observed in patients with T-piece was 33,3% while for CPAP 0% ($p = 0.007$).

Conclusion : CPAP had lower weaning failure than T-piece (0% vs 33,3%; $p=0,007$; $p<0,01$).

Key words : T-piece, CPAP, Weaning of Mechanical Ventilation

PENDAHULUAN

Angka kejadian reintubasi bervariasi dari 2% sampai 25% tergantung populasi pasien di ICU. Diperkirakan jika lama penggunaan ventilator >40% total lama rawat, dapat memberikan kontribusi terhadap proses penyapihan. Kriteria penyapihan biasanya digunakan untuk mengevaluasi kesiapan dari pasien untuk percobaan penyapihan dan perkiraan keberhasilan, dikatakan mendekati keberhasilan jika dijumpai banyak kriteria yang sesuai pada pasien tersebut. Ada dua ukuran yang

menjadi patokan, yaitu subyektif dan obyektif.^{1,2}

SBT merupakan pendekatan sederhana untuk penyapihan dari ventilator. Prosedur dapat dilaksanakan dengan satu atau lebih cara : T-tube, ventilasi yang wajib diberikan dengan berurutan dan sinkron (SIMV), tekanan ventilasi bantuan (PSV) dan CPAP. Pemilihannya tergantung atas kemampuan pasien untuk bernafas secara spontan dan tingkat kekuatan otot untuk mengatasi hambatan jalan nafas.²

Tabel 1. Strategi penyapihan dari ventilasi mekanik³

Strategi Weaning	Metode	Keterangan
SBT	T-piece atau CPAP dengan atau tanpa PSV dan dievaluasi selama 30-120 menit bisa lebih lama tergantung klinis pasien	Strategi penyapihan terbaik dibandingkan yang lain
SIMV	SIMV rate diturunkan 2-4 setiap 12 jam sampai rate terendah 2	Digunakan pada strategi penyapihan yang lambat
PSV	PSV diturunkan bertahap 2-4cmH ₂ O setiap 12 jam sampai <i>pressure support</i> terendah ≤8cmH ₂ O	Pada beberapa pasien mode ini dapat digunakan sebagai mode penyapihan

Uji dengan T-piece merupakan teknik yang cukup berguna karena dapat menjadi screening awal bagi pasien untuk menilai kemampuan bernafas spontan sebelum diputuskan untuk ekstubasi. Di sini dilakukan pengukuran terhadap laju nafas dan volume tidal sekitar 3 menit setelah ET tidak terhubung dengan ventilator. Esteban et al.,(1999) membandingkan hasil SBT yang berlangsung 30 menit dan 120 menit dari 2 kelompok yang masing-masing berjumlah 270 dan 256. Perbandingan antara keberhasilan ekstubasi dan reintubasi hampir sama antara 2 kelompok tersebut : 76% (n=205) dan 13% (n=32) pada SBT 30 menit , 73% (n=187) dan 13% (n=29) pada SBT 120 menit. Peneliti akhirnya menyimpulkan bahwa SBT 30 menit memberikan efektivitas yang sama dengan SBT 120 menit.^{4,5}

CPAP digunakan terutama dalam

hubungannya dengan percobaan SBT. CPAP memberikan PEEP sehingga meminimalkan work of breathing (WOB) pasien dengan obstruksi jalan nafas, meningkatkan fungsi jantung selama penyapihan dan memungkinkan monitoring frekuensi nafas, volume ekspirasi dan volume tidal selama penyapihan karena ventilator masih terhubung dengan ETT.⁶

Sekitar 25-40% pasien memberikan tanda gagal nafas setelah ekstubasi. Kegagalan ekstubasi sendiri didefinisikan sebagai reintubasi dalam waktu 24-72 jam, terjadi pada 5-20% tergantung populasi yang ada. Tindakan reintubasi sendiri dapat meningkatkan mortalitas, lama rawat ICU dan rumah sakit, serta kebutuhan tinggi untuk trakeostomi. Memperlambat ekstubasi juga beresiko memperlama rawat ICU, pneumonia dan meningkatkan mortalitas.⁷

CARA PENELITIAN

Subyek pada penelitian ini adalah pasien dewasa yang dirawat di ICU RSUP Dr Sardjito Yogyakarta yang direncanakan untuk dilakukan penyapihan dan memenuhi kriteria inklusi dari bulan Oktober – Desember 2012.

Kriteria inklusi adalah pasien yang dirawat di ICU dengan terpasang ventilator, usia 18-65 tahun, direncanakan dan memenuhi kriteria untuk dilakukan penyapihan dan bersedia menjadi subyek penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien atau keluarga menolak berpartisipasi dan pasien dengan trakheostomi. Kriteria drop out adalah tidak mengikuti prosedur cara kerja, menarik diri dari keikutsertaan setelah dilakukan randomisasi dan autoekstubasi.

Randomisasi dilakukan dengan cara randomisasi blok dengan tabel angka random untuk membagi sampel menjadi grup T yang mendapat T-piece 4L/menit dan grup C yang mendapat CPAP PEEP ≤ 5 cmH₂O FiO₂ $\leq 0,4$.

Setelah mendapat persetujuan komite etik FK UGM, pasien dan keluarga pasien diberi penjelasan mengenai jalannya penelitian, dan setelah menyetujui ikut terlibat dalam penelitian, menandatangani *informed consent* (tanda tangan bisa dari pasien sendiri maupun keluarga yang berhak sesuai UU RI no 29 tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran pasal 45 ayat 1 yaitu suami/istri, ayah/ibu kandung, anak-anak kandung atau saudara-saudara kandung). Pasien yang direncanakan untuk dilakukan penyapihan dan

memenuhi syarat sebagai sampel penelitian dilakukan randomisasi menjadi dua kelompok, kelompok T dengan T-piece 4L/’ dan kelompok C dengan CPAP PEEP ≤ 5 cmH₂O FiO₂ $\leq 0,4$. Dilakukan evaluasi selama 2 jam untuk menentukan apakah pasien layak ekstubasi atau tidak. Jika dalam 2 jam SBT pasien tidak memenuhi kriteria ekstubasi maka dikembalikan ke mode ventilator semula dan dievaluasi ulang. Sedangkan jika pasien memenuhi kriteria maka dilakukan ekstubasi dan dimonitor selama 24 jam. Jika selama monitoring didapatkan tanda-tanda gagal nafas maka pasien diintubasi, dikoneksikan ke ventilator dan dilakukan evaluasi penyebab.

HASIL

Jumlah subyek penelitian adalah 36 pasien. Tidak ada pasien yang di drop out dari penelitian. Penelitian ini dilakukan terhadap semua pasien di ICU RS Dr Sardjito yang menggunakan bantuan ventilasi mekanik dengan waktu penelitian dari bulan Oktober 2012 sampai Desember 2012.

Hasil penelitian data demografi untuk umur, berat badan, tinggi badan, BMI, dan lama pemakaian ventilator menggunakan uji *independent samples t-test*, sedangkan untuk diagnosa, indikasi pemakaian ventilator, dan jenis kelamin menggunakan uji *chi-square*, dan hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna ($p > 0,05$). Dengan demikian data demografi pasien dapat dikatakan homogen. Adapun data secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data demografi

Variabel	T-piece Rata-rata \pm SD	CPAP Rata-rata \pm SD	p value
Umur (tahun)	46,94 \pm 14,88	42,39 \pm 18,27	
Berat badan (kg)	55,67 \pm 9,96	57,22 \pm 8,61	0,418
Tinggi badan (m)	158,28 \pm 5,61	159,33 \pm 5,86	0,619
BMI (kg/m ²)	22,29 \pm 4,27	22,55 \pm 3,25	0,585
Lama pemakaian ventilator (jam)	31,17 \pm 30,69	20,72 \pm 13,05	0,838
Diagnosa:			0,193
• Pasca operasi	16 (88,9 %)	16 (88,9 %)	
• Non Operasi	2 (11,1 %)	2 (11,1 %)	0,999
Indikasi pemakaian ventilator:			
• Pasca operasi	16 (88,9 %)	15 (83,3 %)	

Variabel	T-piece Rata-rata ± SD	CPAP Rata-rata ± SD	p value
• Non operasi			
- Manajemen airway	1 (5,5%)	1 (5,6%)	0,630
- Gagal nafas	-	1 (5,6%)	
- Kejang	1 (5,5%)	1 (5,6%)	
Jenis kelamin:			
• Laki-laki	7 (38,9 %)	9 (50,0 %)	0,502
• Perempuan	11 (61,1 %)	9 (50,0 %)	

* Nilai $p < 0,05$ = berbeda bermakna secara statistik

** Nilai $p < 0,01$ = sangat berbeda bermakna secara statistik

Data mekanikal pulmonal, pertukaran gas dan hemodinamik diukur sebagai data 2 jam SBT (*Spontaneous Breathing Trial*) dan data 24 jam pasca ekstubasi. Pengukuran 2 jam SBT dilakukan dua kali, yaitu pengukuran jam pertama dan jam kedua. Analisis pengukuran mekanikal pulmonal, pertukaran gas dan hemodinamik menggunakan uji *independent t-test*.

Dari data pengukuran mekanikal pulmonal, pertukaran gas dan hemodinamik jam pertama SBT didapatkan hasil uji statistik PO_2 sangat berbeda bermakna ($p=0,009$; $p<0,01$) dan BE menunjukkan perbedaan bermakna ($p = 0,017$; $p<0,05$). Untuk jam kedua SBT hasil uji statistik memperlihatkan bahwa PCO_2 dan BE menunjukkan perbedaan bermakna

antara pasien yang menggunakan T-piece dan CPAP dengan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,019$ dan $0,048$). Sedangkan untuk 24 jam pasca ekstubasi, hasil uji statistik memperlihatkan bahwa RR menunjukkan perbedaan sangat bermakna pada pasien yang sebelumnya menggunakan T-piece dengan nilai $p < 0,01$ ($p = 0,002$).

Pasien dikatakan mengalami kegagalan penyapihan ventilasi mekanik apabila (1) dalam waktu 2 jam SBT pasien tidak mampu mentolerir (memenuhi kriteria gagal ekstubasi), dan (2) dalam waktu 24 jam pasca ekstubasi dilakukan reintubasi. Hasil penelitian kegagalan ventilasi mekanik pada kedua kelompok penelitian dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Perbandingan kegagalan penyapihan ventilasi mekanik kedua kelompok

Variabel	T-piece N = 18	CPAP N = 18	p value
Gagal	6 (33,3%)	-	0,007 *
Berhasil	12 (66,7 %)	18 (100 %)	

* Nilai $p < 0,05$ = berbeda bermakna secara statistik

** Nilai $P < 0,01$ = sangat berbeda bermakna secara statistik

Terdapat perbedaan sangat bermakna kegagalan penyapihan ventilasi mekanik pada kedua kelompok ($p < 0,01$; $p = 0,007$). Kegagalan penyapihan ventilasi mekanik terjadi pada kelompok T-piece sedangkan pada kelompok CPAP tidak ditemukan kegagalan penyapihan ventilasi mekanik. Dari hasil evaluasi didapatkan keterangan bahwa penyebab kegagalan penyapihan adalah karena tracheomalasia ($n=1$), distress respirasi ($n=4$; PPOK, hipertensi dan gangguan kemampuan menelan) dan sepsis ($n=1$).

PEMBAHASAN

Berdasarkan data demografi subyek penelitian (tabel 2), kedua kelompok penelitian melalui uji homogenitas dinyatakan homogen atau setara ($p>0,05$), sehingga kedua kelompok penelitian dapat dilakukan uji perbandingan dan tidak akan mempengaruhi hasil penelitian.

PCO_2 pada CPAP yang lebih rendah dibandingkan T-piece menurut Swinamer, et al., (1989) disebabkan CPAP mampu mengatasi elastic recoil paru, sehingga menurunkan usaha inspirasi. CPAP menurunkan WOB pada pasien dengan

obstruksi jalan nafas dengan cara meningkatkan kapasitas residu fungsional, mengurangi resistensi jalan nafas, dan memberikan elastic recoil besar untuk menambah ekspirasi. Disebutkan pula bahwa kekuatan otot dinding dada dapat membaik dengan peningkatan kapasitas residu fungsional, maksimalisasi efisiensi dan dapat menurunkan kebutuhan oksigen.⁸

Hasil yang didapat pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Cekmen & Erdemli (2011) yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan bermakna nilai PO_2 dan PCO_2 antara kelompok T-piece dan CPAP pada pasien gagal nafas saat awal penyapihan, saat hendak diekstubasi dan 48 jam setelah ekstubasi ($p > 0,05$). Hal ini disebabkan peneliti tidak mengkhususkan subjek penelitian terhadap kelompok tertentu, hanya berdasarkan diagnosa pasca operasi dan non operasi sehingga akan dijumpai subyek dengan *underlying disease* yang beraneka ragam.⁹

Nathan, *et al.*, (1993) dan Ishaaya, *et al.*, (1995) menyebutkan WOB pada pasien dewasa sehat yang bernafas melalui pipa ET dapat meningkat 27 dan 240% tergantung diameter internal ET dan aliran udara yang masuk. Sedangkan pada pasien sakit kritis WOB meningkat secara signifikan pasca ekstubasi dibandingkan sebelum ekstubasi saat pasien masih bernafas spontan menggunakan ET. Dengan adanya CPAP yang mampu memberikan tekanan positif jalan nafas selama inspirasi maupun ekspirasi melawan resistensi akibat pemakaian ET memberikan efek terhadap peningkatan tekanan intrathorakal sehingga mencegah terjadinya kolaps alveoli dan tentunya menurunkan WOB. Hal ini yang menjadi alasan mengapa terjadi perbedaan RR antara T-piece dan CPAP dalam 24 jam pasca ekstubasi. Dari penelitian yang dilakukan oleh Brochard, *et al.*, (1994) dan Esteban, *et al.*, (1995) didapatkan data bahwa hampir 75% pasien yang menggunakan ventilasi mekanik dapat diekstubasi setelah 2 jam SBT menggunakan T-piece dan kejadian reintubasi akibat peningkatan frekuensi nafas dalam 48 jam kemudian terjadi sekitar 15-19%.^{10,11,12,13}

Cekmen & Erdemli (2011) yang membandingkan T-piece dengan CPAP pada 40 pasien, menunjukkan bahwa CPAP memiliki kegagalan

penyapihan ventilasi mekanik lebih rendah (15%) dibanding T-piece (25%). Saldarriaga *et al.*, (2010) dalam penelitiannya yang membandingkan CPAP dan T-piece pada 50 pasien COPD dan dinilai selama 30 menit, menghasilkan keberhasilan CPAP 76% sedangkan T-piece 60%. Penelitian lain oleh Cohen, *et al.*, (2006) yang membandingkan antara *Automatic tube compensation* + CPAP dengan CPAP yang dinilai selama 1 jam dihasilkan kegagalan penyapihan ventilasi mekanik 82% dibanding 65% (lebih sedikit metode CPAP). Esteban, *et al.*, (1997) dalam penelitiannya tentang keberhasilan ekstubasi antara T-piece dan *pressure support ventilation* dihasilkan bahwa prosentase pasien yang berhasil diekstubasi setelah melalui SBT pada pasien yang menggunakan *pressure support* lebih banyak 10% dibandingkan yang memakai T-piece ($p = 0,03$).^{9,14,15,16}

Kegagalan penyapihan ventilasi mekanik pada penelitian ini terjadi pada pasien yang berusia 40- 55 tahun. Enam pasien yang gagal dalam penyapihan ini masing-masing memiliki premorbid (hipertensi, eklampsia, PPOK dan CHF). Dari keenam orang tersebut, tiga orang di antaranya memiliki resiko kegagalan untuk dilakukan penyapihan (suspek paresis N. Laryngeus, PPOK dan CHF). Penilaian yang baik terhadap kondisi pasien sangat menentukan tingkat keberhasilan penyapihan, adanya subyek penelitian yang mengalami kegagalan penyapihan dan tercatat dengan penyulit lebih dari satu sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Epstein (2009) yang menyebutkan bahwa pada subyek yang memiliki lebih dari satu penyulit memiliki resiko tinggi gagal ekstubasi.⁷

Kegagalan penyapihan terjadi dalam waktu yang cukup bervariasi, ada yang terjadi pada jam ke-2 SBT dan ada yang terjadi dalam 24 jam setelah dilakukan ekstubasi (jam ke-3, jam ke-5, jam ke-6, jam ke-7 dan jam ke-16).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Metode CPAP memberikan jumlah kegagalan penyapihan yang lebih rendah dibandingkan metode T-piece sebesar 0% dibanding 33,3% ($p < 0,01$; $p = 0,007$).

DAFTAR PUSTAKA

1. Stawicki, SP. *Mechanical ventilation: weaning and extubation*. OPUS Scientist. 2007;1(2): 1-4.
 2. Hanafie, A. *Strategi penyapihan dari mechanical ventilation*. Majalah Kedokteran Nusantara. 2006; 39(3): 339-350.
 3. Eisenmann UB, Minokadeh A, Wilson WC. *Weaning from mechanical ventilation*. Trauma Critical Care. 2008; 2:525-540.
 4. Tobin, MJ & Jubran, A. *Variable performance of weaning-predictor tests: role of Bayes' theorem and spectrum and test-referral bias*. Intensive Care Med. 2006; 32, 2002-2012.
 5. Esteban A, Alia I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdu I, Blanch L, Bonet A, Vazquez A, de Pablo R, Torres A, de La Cal MA, Macias S. *Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation*. Am J Respir Crit Care Med. 1999; vol 159, 512-518.
 6. Singer M & Webb AR. 2005. *Respiratory therapy technique*. In : Singer, M. & Webb, A.R. Oxford handbook and critical care. 2nd edition. US: Oxford University Press Inc. 2005; 26-28.
 7. Epstein SK. 2009. *Weaning from ventilatory support*. Current Opinion in Critical Care. 2009; vol 15, 36-43.
 8. Swinamer DL, Fedoruk LM, Jones RL, Chin WDN, Phang PT, Hamilton SM, King EG. 1989. *Energy expenditure associated with CPAP and T-piece spontaneous ventilatory trials, changes following prolonged mechanical ventilation*. Chest. 1989; 96(4), 867-872.
 9. Cekmen N & Erdemli O. *The comparison of the effects of T-piece and CPAP on hemodynamic parameters, arterial blood gases and succes of weaning*. Bratisl Lek Listy. 2011; 112(9), 512-516.
 10. Nathan SD, Ishaaya AM, Koerner SK, Belman MJ. *Prediction of minimal pressure support during weaning from mechanical ventilation*. Chest. 1993; 103, 1215-1219.
 11. Ishaaya AM, Nathan SD, Belman MJ. *Work of breathing after extubation*. Chest. 1995; 107, 204-209.
 12. Brochard L, Rauss S, Benito G, Conti J, Mancebo N, Rekik A, Gasperto, Lemaire F. 1994. *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.
 13. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Sotsoma JF, Vallverdu I, Fernandez R, de la Cal MA, Benito S, Tomais R, Carriedo D, Macias S, Blanco J. *A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation*. N Engl J Med. 1995; 324, 345-350.
 14. Saldarriaga MFJ, Ruiz FNJ, Castro CDP. *Spontaneous breathing trials in chronic obstructive pulmonary disease: continuous positive airway pressure (cpap) versus t-piece*. Med Intensiva. 2010; 34(7), 453-458.
 15. Cohen JD, Shapiro M, Grozovski E, Lev S, Fisher H, Singer P. 2006. *Extubation outcome following a spontaneous breathing trial with automatic tube compensation versus continous positive airway pressure*. Critical Care Med. 2006; vol 34, 682-686.
 16. Esteban A, Alia I, Gordo F, Fernandez R, Solsona JF, Vallverdu I. *Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation*. Am J Respir Crit Care Med. 1997;156, 459-465.
-