

Weaning

Doç. Dr. Mücahit KAPÇI
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Tıp fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı
2019

- Spontan solunum denemeleri
 - T-tüp, PSV-SSD, ATC, CBAP
- PSV
- IMV

Hazırlık testleri

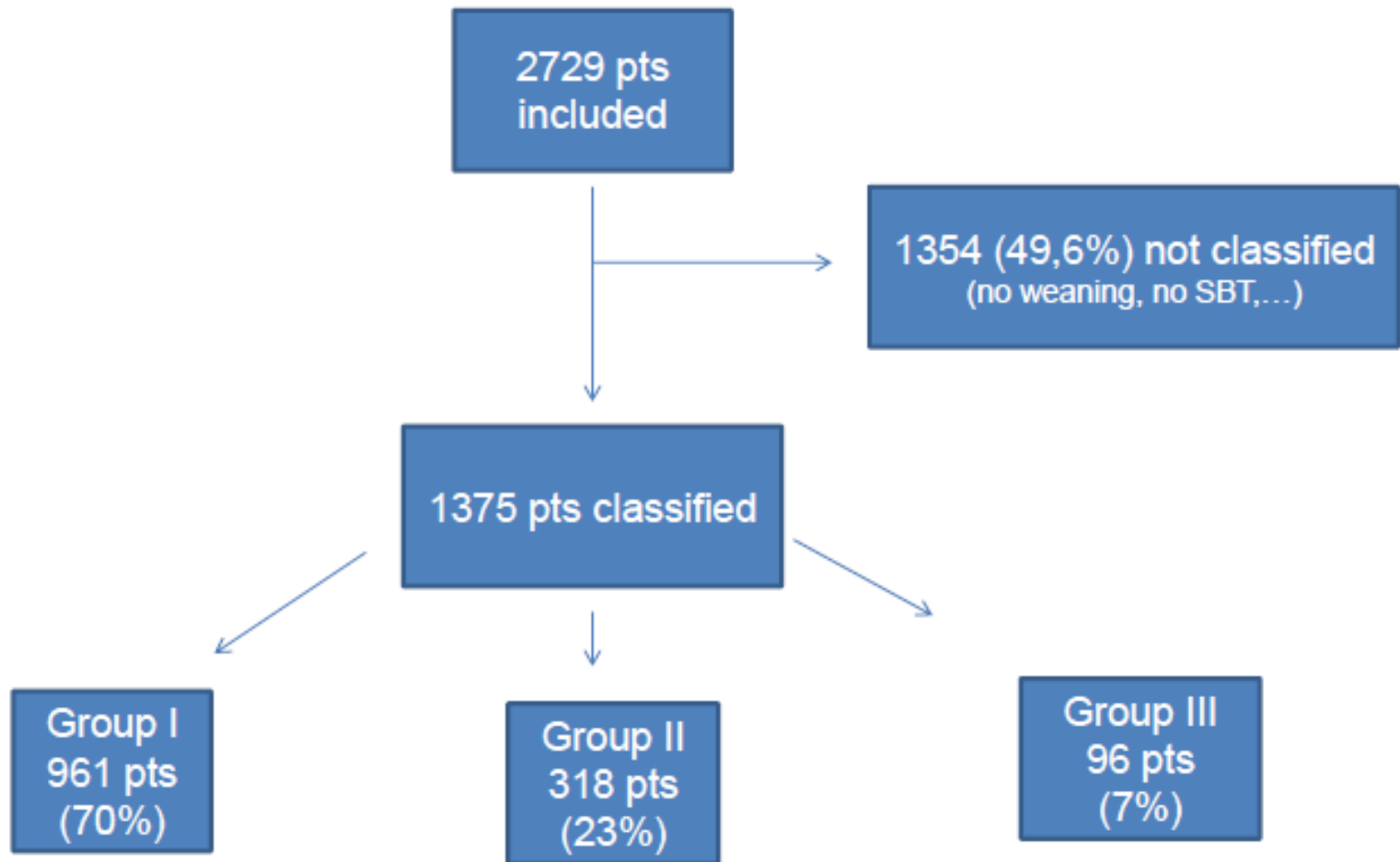
Weaning

Extübasyon

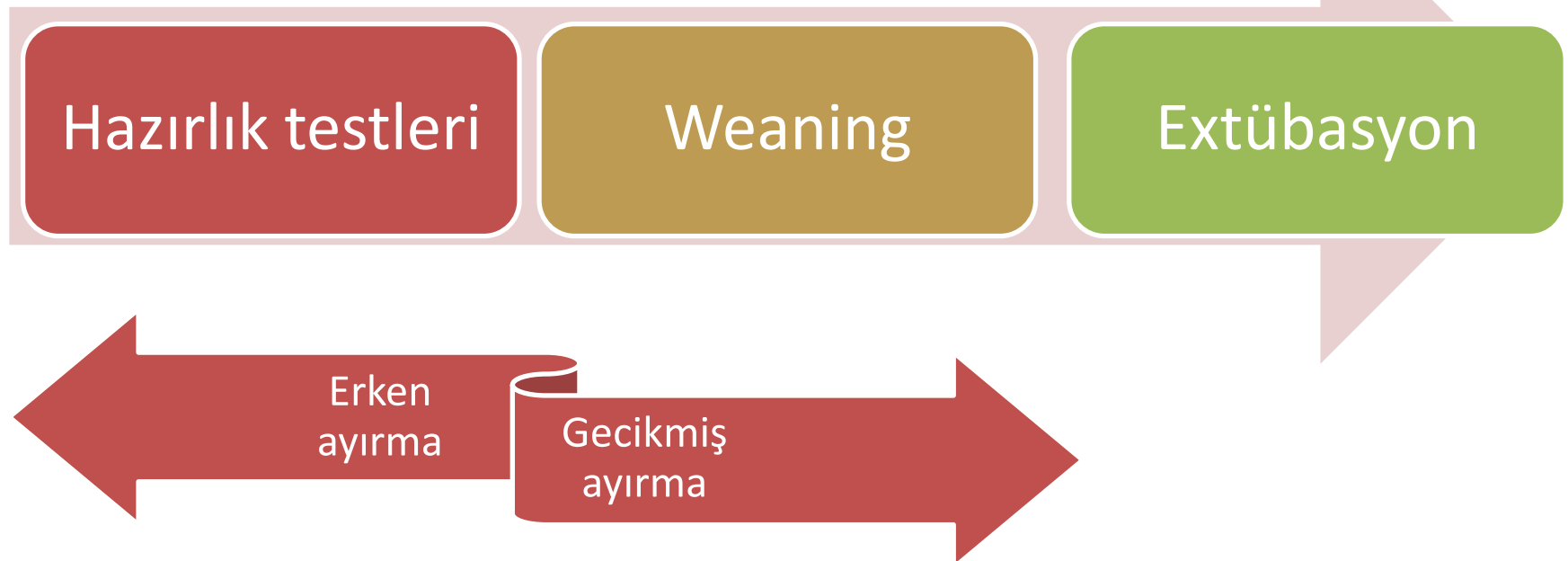
- Objektif klinik kriterler

- Weaning prediktörleri
 - Gaz değişimi
 - Respiratuar yükü
 - Solunum kas kapasitesi
 - Bileşik indeksler

Flow chart according to 2007 Consensus Conference



50% of screened patients could not be classified using the previous classification for numerous reasons: no SBT performed before planned extubation, successful self extubation without SBT, early tracheotomy for other reason than weaning, NIV...



- Gaz değişimi bozulur;
 - Hipoksemi
 - Hiperkapni
- Reentübasyona neden olur;
 - Artmış nozokomiyal pnömoni
 - Artmış mortalite riski
- MV'ye bağlı komplikasyon riskinde artış
- YBÜ'de kalış süresinde artış
- Maliyet artışı



Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

- **Ojektif klinik kriterler;**

- Gerekli kriterler;

- Solunum yetmezliğinin nedeni ortadan kalkmalı
 - Yeterli oksijenizasyon
 - pH >7.25
 - Myokardiyal iskemi olmadan hemodinamik stabilite
 - Hasta inspirasyon başlatabilmeli

- Opsiyonel kriterler;

- Hb $\geq$ 7-8
 - Cor ısı $\leq$ 38-38,5 C
 - Uyanık ve alert olmalı

Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

- **Ojektif klinik kriterler;**

- Gerekli kriterler;

- Solunum yetmezliğinin nedeni ortadan
 - Yeterli oksijenizasyon
 - pH >7.25
 - Myokardiyal iskemi olmadan hem
 - Hasta inspirasyon başlatabilmeli

- Opsiyonel kriterler;

- Hb $\geq$ 7-8
 - Cor ısı $\leq$ 38-38,5 C
 - Uyanık ve alert olmalı

Oksijenizasyonun yeterliliği

$\text{PaO}_2 \geq 60 \text{ mmHg}$, $\text{SaO}_2 \geq 0.90$
($\text{FiO}_2 \leq 0.5$, PEEP $\leq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ iken)

$\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2 \geq 150$

Hemodinamik stabilite

SKB >90 veya SKB <180

SKB >90 için minimal vazopressör desteği



Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

- **Ojektif klinik kriterler;**

- Gerekli kriterler;

- Solunum yetmezliğinin nedeni ortadan kalkmalı
 - Yeterli oksijenizasyon
 - pH >7.25
 - Myokardiyal iskemi olmadan hemodinamik stabilite
 - Hasta inspirasyon başlatabilmeli

- Opsiyonel kriterler;

- Hb $\geq$ 7-8
 - Cor ısı $\leq$ 38-38,5 C
 - Uyanık ve alert olmalı



Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

- **Ojektif klinik kriterler;**

- Gerekli kriterler;

- Solunum yetmezliğinin nedeni ortadan kalkmalı
 - Yeterli oksijenizasyon
 - pH >7.25
 - Myokardiyal iskemi olmadan hemodinamik stabilite
 - Hasta inspirasyon başlatabilmeli

- Opsiyonel kriterler;

- Hb $\geq$ 7-8
 - Cor ısı $\leq$ 38-38,5 C
 - Uyanık ve alert olmalı

Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

- **Weaning prediktörleri;**

Ventilatör destek süresi

- Kısa PEEP indekslerinin ölçülmesi yeterli fazla
- Respiratuar yük ölçümü

Farklı YBÜ uygulamaları

- Bileşik indeksler
- Sedatif, analjezik, norö-musküler bloker

Yaş ve altta yatan hastalık süreçleri

- Solunumsal parametreler altta yatan hastalıklardan etkilenir

Weaning prediktörleri

- Gaz değişiminin yeterliliği
- Central drive
- Solunum kaslarının yükleri
- Solunum kaslarının kuvveti
- Solunum kaslarının dayanma gücü

Respiratuar yük ölçümleri

- Dakika ventilasyonu (VE) < 10-15 L/dk
- Komplians (Cst,rs)
- Solunum işi (WOB) > 5J/dk
- Havayolu tıkanma basıncı (P0.1) ≤ 4.2 cmH2O

Respiratuar kas kapasite ölçümleri

- Max Inspiratory pressure (Pimax)
- Gastric mucosal asidozis
- Diyafram ölçümleri

Bileşik indeksler

- Hızlı-yüzeysel solunum indeksi (F/VT) < 105 soluk/dk/L
- CROP > 13
- CORE
- Weaning indeksi (WI) < 9/dk
- İntegrative weaning indeks (IWI) > 25 ml/cmH2O/breath/min/lt

Respiratuar yük ölçümleri

- Dakika ventilasyonu (VE) <10-15 L/dk
- Komplians (Cst,rs)
- Solunum işi (WOB) >5J/dk
- Havayolu tıkanma basıncı (P0.1) ≤4.2 cmH2O

- Solunum sistemi üzerindeki talebi tahmin eder,
- 5-6 lt/min sağlıklı bireylerde,
- Artışı patolojik süreçlerle ilişkilidir,
- Zayıf bir prediktördür.

Table 3. Effect of Duration of Mechanical Ventilation (<8 Days or ≥8 Days) on the Accuracy of Indexes in Predicting Weaning Outcome.*

INDEX	SENSITIVITY		SPECIFICITY		POSITIVE PREDICTIVE VALUE		NEGATIVE PREDICTIVE VALUE	
	<8 DAYS	≥8 DAYS	<8 DAYS	≥8 DAYS	<8 DAYS	≥8 DAYS	<8 DAYS	≥8 DAYS
Minute ventilation	0.79	0.75	0.75	0.08	0.65	0.35	0.40	0.33
Respiratory frequency	0.89	1.00	0.31	0.42	0.69	0.53	0.63	1.00
Tidal volume	1.00	0.88	0.50	0.58	0.78	0.58	1.00	0.88
Tidal volume/patient's weight	0.96	0.88	0.38	0.42	0.73	0.50	0.86	0.83
Maximal inspiratory pressure	1.00	1.00	0.00	0.25	0.64	0.47	1.00	1.00
Dynamic compliance	0.75	0.63	0.69	0.25	0.81	0.36	0.61	0.50
Static compliance	0.82	0.50	0.56	0.08	0.77	0.27	0.64	0.20
PaO ₂ /PAO ₂ ratio	0.79	0.88	0.38	0.17	0.69	0.41	0.50	0.67
Frequency/tidal volume ratio	1.00	0.88	0.63	0.67	0.82	0.64	1.00	0.89
CROP index	0.82	0.75	0.56	0.58	0.77	0.55	0.64	0.78

Respiratuar yük ölçümleri

- Dakika ventilasyonu (VE) <10-15 L/dk
- **Komplians (Cst,rs)**
- Solunum işi (WOB) >5J/dk
- Havayolu tıkanma basıncı (P0.1) ≤4.2 cmH2O

- Elastik kuvvetlere karşı yapılan solunum iş yükünün indirekt göstergelerinden biri,
- Azalmış kompliyans respiratuar yükün arttığı anlamına gelir.

Table 3. Effect of Duration of Mechanical Ventilation (<8 Days or ≥8 Days) on the Accuracy of Indexes in Predicting Weaning Outcome.*

INDEX	SENSITIVITY		SPECIFICITY		POSITIVE PREDICTIVE VALUE		NEGATIVE PREDICTIVE VALUE	
	<8 DAYS	≥8 DAYS	<8 DAYS	≥8 DAYS	<8 DAYS	≥8 DAYS	<8 DAYS	≥8 DAYS
Minute ventilation	0.79	0.75	0.75	0.08	0.65	0.35	0.40	0.33
Respiratory frequency	0.89	1.00	0.31	0.42	0.69	0.53	0.63	1.00
Tidal volume	1.00	0.88	0.50	0.58	0.78	0.58	1.00	0.88
Tidal volume/patient's weight	0.96	0.88	0.38	0.42	0.73	0.50	0.86	0.83
Maximal inspiratory pressure	1.00	1.00	0.00	0.25	0.64	0.47	1.00	1.00
Dynamic compliance	0.75	0.63	0.69	0.25	0.81	0.36	0.61	0.50
Static compliance	0.82	0.50	0.56	0.08	0.77	0.27	0.64	0.20
PaO ₂ /PAO ₂ ratio	0.79	0.88	0.38	0.17	0.69	0.41	0.50	0.67
Frequency/tidal volume ratio	1.00	0.88	0.63	0.67	0.82	0.64	1.00	0.89
CROP index	0.82	0.75	0.56	0.58	0.77	0.55	0.64	0.78

Respiratuar yük ölçümleri

- Dakika ventilasyonu (VE) <10-15 L/dk
- Komplians (Cst,rs)
- Solunum işi (WOB) >5J/dk
- Havayolu tıkanma basıncı (P0.1) ≤ 4.2 cmH₂O

- **Özefagial bir balon kullanılarak intratorasik basınç ve TV ile hesaplanır.**

Respiratuar yük ölçümleri

- Dakika ventilasyonu (VE) <10-15 L/dk
- Komplians (Cst,rs)
- Solunum işi (WOB) >5J/dk
- Havayolu tıkanma basıncı (P0.1) ≤3,2-6 cmH2O

- «respiratory drive» hakkında fikir verir.
- Artmış değerler weaning yetmezliği ile ilişkili
- P0,1 / Pimax
- $P0.1 \times F/VT \leq 450 \text{ cmH}_2\text{O/soluk/L}$



Journal of Critical Care

Volume 24, Issue 3, September 2009, Pages 441-446



Evaluation of maximal inspiratory pressure, tracheal airway occlusion pressure, and its ratio in the weaning outcome

Sérgio N. Nemer RRT, PhD , Carmen S.V. Barbas MD, PhD, Jefferson B. Caldeira RRT, MsC, Bruno Guimarães RRT, Leandro M. Azeredo RRT, Ricardo Gago RRT, Paulo Cesar P. Souza MD

Respiratuar kas kapasite ölçümleri

- Max Inspiratory pressure (P_{imax})
- Gastric mucosal asidozis
- Diyafram ölçümleri

- Weaning başarısının saptanmasında standart ölçüm olarak yıllardır kullanılmaktadır (1973<)
- a) -30 cmH₂O'dan daha büyük negatif bir basınç (başarılı weaning)
- b) -20 cmH₂O'dan daha küçük bir negatif basınç (başarısız weaning)
- P_{0,1} / P_{imax}

Respiratuar kas kapasite ölçümleri

- Max Inspiratory pressure (P_{imax})
- Gastric mucosal asidozis
- Diyafram ölçümleri

- Splenik yataktaki kanın weaning sürecinde azalmasıyla gastrik mukozada oluşan asidozun ölçümüdür.
- Özel NG sondası ile ölçülür.
- PgCO₂

[Crit Care Med](#), 2001 Jan;29(1):70-6.

Gastric intramucosal pH and intraluminal PCO₂ during weaning from mechanical ventilation.

[Hurtado FJ](#)¹, [Berón M](#), [Olivera W](#), [Garrido R](#), [Silva J](#), [Caragna E](#), [Rivara D](#).

☰ **Author information**

1 Department of Intensive Care Medicine, Hospital de Clínicas, School of Medicine, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Respiratuar kas kapasite ölçümleri

- Max İnspiratory pressure (P_{imax})
- Gastric mucosal asidozis
- Diyafram ölçümleri

- Sağ diyaframın hareket mesafesi (excursion)
- <10 mm uzamış weaning
- İnspiryum ile değişen diyafram kalınlığı fraksiyonu (TLC-RV/RV)
- %30 üzeri başarılı weaning
- Kalınlık fraksiyonu ile RSBI birlikte sensivitesi daha yüksek



Pirompanich and Romsaiyut *Journal of Intensive Care* (2018) 6:6
DOI 10.1186/s40560-018-0277-9

Journal of Intensive Care

RESEARCH

Open Access



Use of diaphragm thickening fraction combined with rapid shallow breathing index for predicting success of weaning from mechanical ventilator in medical patients

during deep inspiration.

Bileşik indeksler

- Hızlı-yüzeyel solunum indeksi (F/VT)<105 soluk/dk/L
- CROP > 13
- CORE
- Weaning indeksi (WI) <9/dk
- Integrative weaning indeks (IWI) >25

- Weaning başarısını öngördürücü değeri en yüksek olan indekstir.
- 1991 yılında Yang ve Tobin tarafından tanımlanmış.

The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1991, by the Massachusetts Medical Society

Volume 324

MAY 23, 1991

Number 21

A PROSPECTIVE STUDY OF INDEXES PREDICTING THE OUTCOME OF TRIALS OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION

KARL L. YANG, M.D., AND MARTIN J. TOBIN, M.D.

Abstract Background. The traditional predictors of the outcome of weaning from mechanical ventilation — minute ventilation ($\dot{V}_E$) and maximal inspiratory pressure ($P_{i,max}$) — are frequently inaccurate. We developed two new indexes: the first quantitates rapid shallow breathing as the ratio of respiratory frequency to tidal volume (f/V_T), and the second is termed CROP, because it integrates thoracic compliance, respiratory rate, arterial oxygenation, and $P_{i,max}$.

Methods. The threshold values for each index that discriminated best between a successful and an unsuccessful outcome of weaning were determined in 36 patients, and the predictive accuracy of these values was then tested prospectively in an additional 64 patients. Sensitivity and specificity were calculated, and the data were also analyzed with receiver-operating-characteristic (ROC) curves, in which the proportions of true positive results and

false positive results are plotted against each other for a number of threshold values of an index; the area under the curve reflects the accuracy of the index.

Results. Sensitivity was highest for $P_{i,max}$ (1.00), followed closely by the f/V_T ratio (0.97). Specificity was highest for the f/V_T ratio (0.64) and lowest for $P_{i,max}$ (0.11). The f/V_T ratio was the best predictor of successful weaning, and $P_{i,max}$ and the f/V_T ratio were the best predictors of failure. The area under the ROC curve for the f/V_T ratio (0.89) was larger than that under the curves for the CROP index (0.78, $P<0.05$), $P_{i,max}$ (0.61, $P<0.001$), and $\dot{V}_E$ (0.40, $P<0.001$).

Conclusions. Rapid shallow breathing, as reflected by the f/V_T ratio, was the most accurate predictor of failure, and its absence the most accurate predictor of success, in weaning patients from mechanical ventilation. (N Engl J Med 1991; 324:1445-50.)

Bileşik indeksler

- Hızlı-yüzeyel solunum indeksi (F/VT)<105 soluk/dk/L
- CROP > 13
- CORE
- Weaning indeksi (WI) <9/dk
- Integrative weaning indeks (IWI) >25

- **İndeksler elbette önemlidir ancak hiçbir indeks klinik değerlendirmeden ayrı düşünülemez.**

Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

Amaç solunum işinin ventilatörden hastaya kaydırılmasıdır

Ayrırma işlemi sabah saatlerinde yapılmalı,

Hastanın yorulmasına izin verilmemeli,

Gerekirse hasta gece dinlendirilmeli,

Gastrik beslenmeye ara verilmeli,

Hastaya yapılacak işlem anlatılmalı,

Teşvik edilmeli ve cesaretlendirilmeli,

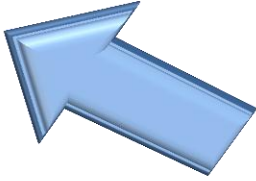
Yatakta yarı oturur duruma getirilmeli,

Spontan solunum denemeleri

Basınç destekli ventilasyon (PSV)

Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)

Non invaziv MV (NIMV)



Amaç solunum işinin ventilatörden hastaya kaydırılmasıdır

Ayırma işlemi sabah saatlerinde yapılmalı,

Hastanın yorulmasına izin verilmemeli,

Gerekirse hasta gece dinlendirilmeli,

Gastrik beslenmeye ara verilmeli,

Hastaya yapılacak işlem anlatılmalı,

Teşvik edilmeli ve cesaretlendirilmeli,

Yatakta yarı oturur duruma getirilmeli,

Spontan solunum denemeleri

Basınç destekli ventilasyon (PSV)

Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)

Non invaziv MV (NIMV)

- Mekanik desteği olmadan yada minimal destek ile hastanın 30-120 dk spontan solunum denemesidir.
- T tüp, düşük PSV, ATC, CPAP
- intolerans bulgusu yok ise ekstübe edilir.
- intolerans varsa yeniden MV'e bağlanır,
- en az 24 saat sonra SSD tekrarlanır,
- ya da gün içinde 3-4 kez kısa sürelerle SSD'ye bırakılır, gece dinlendirilir (aralıklı T-tüp denemesi)??

- T-tüp dezavantajı alarm sistemlerinin yokluğu
- PSV-SSD diğer SSD yöntemlerine göre daha iyi olduğu durumlar var.
 - >Başarılı weaning
 - <hastane mortalitesi
 - =reentübasyon

- Mekanik desteği olmadan yada minimal destek ile hastanın 30-120 dk spontan solunum denemesidir.
- T tüp, düşük PSV, ATC, CPAP
- Intolerans bulgusu yok ise ekstübe edilir.
- intolerans varsa yeniden MV'e bağlanır,
- en az 24 saat sonra SSD tekrarlanır,
- ya da gün içinde 3-4 kez kısa sürelerle SSD'ye bırakılır, gece dinlendirilir (aralıklı T-tüp denemesi).

Research

JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Effect of Pressure Support vs T-Piece Ventilation Strategies During Spontaneous Breathing Trials on Successful Extubation Among Patients Receiving Mechanical Ventilation A Randomized Clinical Trial

Carles Subirà, MD; Gonzalo Hernández, MD, PhD; Antònia Vázquez, MD, PhD; Raquel Rodríguez-García, MD; Alejandro González-Castro, MD; Carolina García, MD; Olga Rubio, MD, PhD; Lara Ventura, MD; Alexandra López, MD; Maria-Carmen de la Torre, MD, PhD; Elena Keough, MD; Vanesa Arauzo, MD; Cecilia Hermosa, MD; Carmen Sánchez, MD; Ana Tizón, MD; Eva Tenza, MD, PhD; César Laborda, MD; Sara Cabañes, MD; Victoria Lacueva, MD; María del Mar Fernández, MD, PhD; Anna Arnau, MSc, PhD; Rafael Fernández, RMD, PhD

- ATC;
- Weaning sürecinde SSD esnasında tolere edemeyen özellikle KOAH hastalarında faydalı olduğu görülmüş.

•Mekanik desteği olmadan yada minimal destek ile hastanın 30-120 dk spontan solunum denemesidir

•T tüp, düşük PSV, ATC, CPAP

- Intolerans bulgusu yok ise ekstübe edilir.
- intolerans varsa yeniden MV'e bağlanır,
- en az 24 saat sonra SSD tekrarlanır,
- ya da gün içinde 3-4 kez kısa sürelerle SSD'ye bırakılır, gece dinlendirilir (aralıklı T-tüp denemesi).

Weaning from mechanical ventilation with pressure support in patients failing a T-tube trial of spontaneous breathing

Abstract Objective: Evidence that PS may facilitate weaning from mechanical ventilation (MV), although not confirmed by randomized trials, prompted us to investigate whether patients could be weaned with PS after failing a T-tube trial. **Design and setting:** This was a prospective, non-randomized study in two French intensive care units. **Patients and participants:** One hundred eighteen patients were enrolled and underwent a T-tube trial, after which 87 were extubated. Thirty-one underwent a further trial with PS, after which 21 were extubated. **Interventions:** All patients under MV >24 h meeting the criteria for a weaning test underwent a 30-min T-tube trial. If this was successful, they were immediately extubated. Otherwise, a 30-min trial with +7 cm H₂O PS was initiated with an individualized pressurization slope and trigger adjustment. If all weaning criteria were met, the patients were extubated; otherwise, MV was reinstated. **Measurements and**

Results: The extubation failure rate at 48 h did not differ significantly between the groups: 11/87 (13%) versus 4/21 (19%), $P=0.39$. The groups were comparable with regard to endotracheal tube diameter, MV duration, the use of non-invasive ventilation (NIV) after extubation, initial severity score, age and underlying pathology, except for COPD. A significantly higher percentage of patients with COPD was extubated after the trial with PS (8/21–38%) than after a single T-tube trial (11/87–13%) ($P=0.003$). **Conclusions:** Of the patients, 21/118 (18%) could be extubated after a trial with PS, despite having failed a T-tube trial. The re-intubation rate was not increased. This protocol may particularly benefit patients who are most difficult to wean, notably those with COPD.

Keywords Weaning from mechanical ventilation · Spontaneous breathing trial with T-tube · Pressure support

Eric Ezingard
Eric Diconne
Stéphane Guyomarc'h
Christophe Venet
Dominique Page
Pierre Gery
Régine Vermesch
Monique Bertrand
Juliette Pingat
Bernard Tardy
Jean-Claude Bertrand
Fabrice Zeni

Received: 22 March 2005
Accepted: 24 October 2005
Published online: 10 November 2005
© Springer-Verlag 2005

E. Ezingard (✉) · E. Diconne ·
S. Guyomarc'h · C. Venet · D. Page ·
P. Gery · R. Vermesch · M. Bertrand ·
J. Pingat · B. Tardy · J.-C. Bertrand · F. Zeni
Intensive Care Unit,
University Hospital Bellevue,
42055 St Etienne cedex 2, France
e-mail: eezingard@yahoo.fr
Tel.: +33-1-77127862
Fax: +33-1-77120414

E. Ezingard
Intensive Care Unit,
Clinique Mutualiste,
3 rue Le Verrier, 42000 St Etienne, France

- İntolerans olmayan hastalarda;
- Bir saatlik başarılı SSD'den sonra bir saat daha hafif MV desteği verilmesini öneren bir çalışma.

- Mekanik desteği olmadan yada minimal destek ile hastanın 30-120 dk spontan solunum denemesidir.
- T tüp, düşük PSV, ATC, CPAP
- intolerans bulgusu yok ise ekstübe edilir.
- intolerans varsa yeniden MV'e bağlanır,
- en az 24 saat sonra SSD tekrarlanır,
- ya da gün içinde 3-4 kez kısa sürelerle SSD'ye bırakılır, gece dinlendirilir (aralıklı T-tüp denemesi).

Reconnection to mechanical ventilation for 1 h after a successful spontaneous breathing trial reduces reintubation in critically ill patients: a multicenter randomized controlled trial



M. Mar Fernandez^{1*}, Alejandro González-Castro², Monica Magret³, M. Teresa Bouza⁴, Marcos Ibañez⁵, Carolina García⁶, Begoña Balerdi⁷, Arantxa Mas⁸, Vanesa Arauzo⁹, José M. Añón¹⁰, Francisco Ruiz¹¹, José Ferreres¹², Roser Tomás¹³, Marta Alabert¹⁴, Ana Isabel Tizón¹⁵, Susana Altaba¹⁶, Noemi Llamas¹⁷ and Rafael Fernandez¹⁸

© 2017 Springer-Verlag GmbH Germany and ESICM

Abstract

Background: Spontaneous breathing trials (SBT) can be exhausting, but the preventive role of rest has never been studied. This study aimed to evaluate whether reconnection to mechanical ventilation (MV) for 1 h after the effort of a successful SBT could reduce the need for reintubation in critically ill patients.

Methods: Randomized multicenter trial conducted in 17 Spanish medical-surgical intensive care units (Oct 2013–Jan 2015). Patients under MV for longer than 12 h who fulfilled criteria for planned extubation were randomly allocated after a successful SBT to direct extubation (control group) or reconnection to the ventilator for a 1-h rest before extubation (rest group). The primary outcome was reintubation within 48 h. Analysis was by intention to treat.

Results: We recruited 243 patients randomized to the control group and 227 to the rest group. Median time from intubation to SBT did not differ between groups [5.5 (2.7, 9.6) days in the control group vs. 5.7 (2.7, 10.6) in the rest group; $p = 0.85$]. Reintubation within 48 h after extubation was more common in the control than in the rest group [35 (14%) vs. 12 (5%) patients; OR 0.33; 95% CI 0.16–0.65; $p < 0.001$]. A multivariable regression model demonstrated that the variables independently associated with reintubation were rest [OR 0.34 (95%CI 0.17–0.68)], APACHE II [OR 1.04 (1.002–1.077)], and days of MV before SBT [OR 1.04 (1.001–1.073)], whereas age, reason for admission, and type and duration of SBT were not.

Conclusion: One-hour rest after a successful SBT reduced the rates of reintubation within 48 h after extubation in critically ill patients.

Trial registration Clinicaltrials.gov identifier NCT01915563.

Keywords: Weaning, Mechanical ventilation, Reintubation, Rest

Spontan solunum denemeleri

Basınç destekli ventilasyon (PSV)

Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)

Non invaziv MV (NIMV)

- 20-25 cmH₂O ; 6-8 ml/kg VT ile başlanır.
- AKG ve klinik değerlendirme eşliğinde periyodik olarak basınç düşülür (her seferde 2-4 cmH₂O),
- 5-8 cmH₂O düzeyinde hasta 2 saat süreyle hedef solunum paterni ve gaz değişimini sağladığında MV'den ayrılabilir.
- **Bilgisayar destekli otomatik PSV**

Spontan solunum denemeleri

Basınç destekli ventilasyon (PSV)

Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)

Non invaziv MV (NIMV)

- Zorunlu soluk sayısı AKG ve klinik değerlendirme ile kademeli olarak azaltılır,
- Her basamakta 2 soluk/dk azaltılarak devam edilir,
- SIMV frekansı sıfır olduğunda ya T-tübe alınır ya da SIMV'de bir süre daha tutulup ekstübe edilir.

Spontan solunum denemeleri

Basınç destekli ventilasyon (PSV)

Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)

Non invaziv MV (NIMV)

- Rutin kullanımı önerilmez.
- KOAH gibi hiperkapnik hastalarda ve planlanmış hasta grubunda,
- Yakından takip edilmeli ve gerektiğinde reentübasyon geciktirilmemeli.

	Avantaj	Dezavantaj
Spontan solunum denemeleri	Hastanın spontan solunum yeterliliği test edilir Çalışma ve istirahat periyotlarına izin verir SIMV'den daha hızlı weaning	Solunum iř yükü aniden hastaya geçer Endotrakeal tüp direnci Alarm sistemleri devre dışı, dikkatli gözlem gerekir
Basınç destekli ventilasyon (PSV)	Senkroniasyon, artmış hasta konforu Solunum iř yükünün hastaya yavaş yüklenmesi SIMV'den daha hızlı weaning	Dakika ventilasyonunda büyük değişiklikler
Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)	Minimum dakika ventilasyonu garanti edilir Alarm sistemleri devrededir PSV/CPAP ile birlikte uygulanabilir	Desenkronizasyon Weaning süreci uzun Kas yorgunluğunu artırabilir
Non invaziv MV (NIMV)	KOAH hastalarında	Reentübasyonu geciktirebilir (mortalite artışı ile ilişkili)

	Avantaj	Dezavantaj
Spontan solunum denemeleri	Hastanın spontan solunum yeterliliği test edilir Çalışma ve istirahat periyotlarına izin verir SIMV'den daha hızlı weaning	Solunum iş yükü aniden hastaya geçer Endotrakeal tüp direnci Alarm sistemleri devre dışı, dikkatli gözlem gerekir
Basınç destekli ventilasyon (PSV)	Senkronizasyon, artmış hasta konforu Solunum iş yükünün hastaya yavaş yüklenmesi SIMV'den daha hızlı weaning	Dakika ventilasyonunda büyük değişiklikler
Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)	Minimum dakika ventilasyonu garanti edilir Alarm sistemleri devrededir PSV/CPAP ile birlikte uygulanabilir	Desenkronizasyon Weaning süreci uzun Kas yorgunluğunu artırabilir
Non invaziv MV (NIMV)	KOAH hastalarında	Reentübasyonu geciktirebilir (mortalite artışı ile ilişkili)

The New England
Journal of Medicine

Conclusions. A once-daily trial of spontaneous breathing led to extubation about three times more quickly than intermittent mandatory ventilation and about twice as quickly as pressure-support ventilation. Multiple daily trials of spontaneous breathing were equally successful. (N Engl J Med 1995;332:345-50.)

weaning was higher with once-daily trials of spontaneous breathing than with intermittent mandatory ventilation (rate ratio, 2.83; 95 percent confidence interval, 1.36 to 5.89; $P<0.006$) or pressure-support ventilation (rate ratio, 2.05; 95 percent confidence interval, 1.04 to 4.04; $P<0.04$). There was no significant difference in the rate of success between once-daily trials and multiple trials of spontaneous breathing.

Conclusions. A once-daily trial of spontaneous breathing led to extubation about three times more quickly than intermittent mandatory ventilation and about twice as quickly as pressure-support ventilation. Multiple daily trials of spontaneous breathing were equally successful. (N Engl J Med 1995;332:345-50.)

Volume 332

A COMP

ANDRÉS ESTEBA
JOS
MR
D

Abstract Background
ical ventilation is
units. Weaning is
ner, and a stan
veloped.

Methods. We
multicenter study
mechanical venti
and who were co
for weaning. One hundred thirty patients had respiratory
distress during a two-hour trial of spontaneous breathing.
These patients were randomly assigned to undergo one of
four weaning techniques: intermittent mandatory venti-
lation, in which the ventilator rate was initially set at a
mean ($\pm$ SD) of 10.0 ± 2.2 breaths per minute and then
decreased, if possible, at least twice a day, usually by 2 to
4 breaths per minute (29 patients); pressure-support ven-
tilation, in which pressure support was initially set at
 18.0 ± 6.1 cm of water and then reduced, if possible, by
2 to 4 cm of water at least twice a day (37 patients);
intermittent trials of spontaneous breathing, conducted two
or more times a day if possible (33 patients); or a
once-daily trial of spontaneous breathing (31 patients).

	Avantaj	Dezavantaj
Spontan solunum denemeleri	Hastanın spontan solunum yeterliliği test edilir Çalışma ve istirahat periyotlarına izin verir SIMV'den daha hızlı weaning	Solunum iş yükü aniden hastaya geçer Endotrakeal tüp direnci Alarm sistemleri devre dışı, dikkatli gözlem gerekir
Basınç destekli ventilasyon (PSV)	Senkronizasyon, artmış hasta konforu Solunum iş yükünün hastaya yavaş yüklenmesi SIMV'den daha hızlı weaning	Dakika ventilasyonunda büyük değişiklikler
Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)	Minimum dakika ventilasyonu garanti edilir Alarm sistemleri devrededir PSV/CPAP ile birlikte uygulanabilir	Desenkronizasyon Weaning süreci uzun Kas yorgunluğunu artırabilir
Non invaziv MV (NIMV)	KOAH hastalarında	Reentübasyonu geciktirebilir (mortalite artışı ile ilişkili)

SSD'de Başarısızlık Kriterleri

Takipne ($ss > 35 - > 5dk$)

Hipoksemi ($SaO_2 < \%90$)

Hiperkarbi ($PaCO_2 > 10$ mmHg artış)

Taşikardi, bradikardi ($> 140/dk$ veya $\%20$ artış veya azalış)

Aritmi

Hipertansiyon, hipotansiyon (> 180 mmHg veya < 90 mmHg)

Ajitasyon, anksiyete

Terleme

Solunum çabasında artış

BAŞARISIZ OLUNAN HASTALARA YAKLAŞIM

Solunum iş yükünün azaltılması

Direncin azaltılması (bronkodilatör, sekresyon tem, uygun ETT)

Kompliyansın artırılması (sıvı dengesi, oto-PEEP'in aşılması, abd distansiyonun giderilmesi)

Hasta-ventilatör uyumu optimize edilmeli

Spontan solunumu destekleyen modlar seçilmeli

Akış paterni hasta taleplerine uygun olmalı

Hava tuzağına neden olmayacak uygun ventilatör döngüsü sağlanmalı

Komplikasyonlardan kaçınılmalı

SSD'de Başarısızlık Nedenleri

Tükenmişlik

Oto-PEEP

Artmış solunum işi

Yetersiz beslenme

Hipotroidi

Nöropsikiyatrik bozukluklar

Deliryum

Sol kalp yetmezliği



Spontan solunum denemeleri



Basınç destekli ventilasyon (PSV)



Aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV)



Non invaziv MV (NIMV)

Avantaj	Dezavantaj
Hastanın spontan solunum yeterliliği test edilir Çalışma ve istirahat periyotlarına izin verir SIMV'den daha hızlı weaning	Solunum iş yükü aniden hastaya geçer Endotrakeal tüp direndi Alarm sistemleri devre dışı, dikkatli gözlem gerekir
Senkronizasyon, artmış hasta konforu Solunum iş yükünün hastaya yavaş yüklenmesi SIMV'den daha hızlı weaning	Dakika ventilasyonunda büyük değişiklikler
Minimum dakika ventilasyonu garanti edilir Alarm sistemleri devrededir PSV/CPAP ile birlikte uygulanabilir	Desenkronizasyon Weaning süresi uzun Kas yorgunluğunu artırabilir
KOAH hastalarında	Reentübasyonu geciktirebilir (mortalite artışı ile ilişkili)

SSD'de Başarısızlık Kriterleri

Takipne ($ss > 35$ – > 5 dk)

Hipoksemi ($SaO_2 < 90$)

Hiperkarbi ($PaCO_2 > 10$ mmHg artış)

Taşikardi, bradikardi (> 140 /dk veya $\%20$ artış veya azalış)

Aritmi

Hipertansiyon, hipotansiyon (> 180 mmHg veya < 90 mmHg)

Ajitasyon, anksiyete

Terleme

Solunum çabasında artış

SSD'yi tolere eden hastada extübasyon planlanır;

- Hastaya plan anlatılır,
- Re-entübasyon için hazırlık olmalıdır,
- Endotrakeal tüp ve orofarenks aspire edilir.

Solunum yolu açıklığı test edilir;

- Extübasyon sonrası üst solunum yolu ödemi ve stridor gibi problemler ile karşılaşılmayacağını gösterir.
- Tüpün balonu indirilir ve etrafındaki hava akımı duyulmalıdır (kalitatif yöntem)
- Kaf kaçağı > 110 ml (kantitatif yöntem)

Tüp çıkarıldığında öksürmesi ve sekresyonları yutması istenir;

- 2-4 saat oral alım kısıtlanır
- Larenks ödemi belirtileri açısından gözlenir
- Soğuk buhar ve pulmoner fizyoterapi gerekirse uygulanır

- Özetle önerilenler...**
- Spontane solunum testleri (30-120dk)
 - PSV-SSD (Grade 2C)
 - ATC, CBAP hastaya göre değerlendirilebilir
 - Yetmezlik durumunda günde bir kez SSD (Grade 2B)

Hazırlık testleri

Weaning

Extübasyon

Günlük değerlendir (Grade 1B)

- Solunum yetmezliğinin nedeni ortadan kalkmalı
- Yeterli oksijenizasyon
- pH >7.25
- Myokardiyal iskemi olmadan hemodinamik stabilite
- Hasta inspirasyon başlatabilmeli

- Weaning prediktörleri**
- RSBI <100 dk/L
 - USG

- Cuff-leak testi,
- Azalmış ise steroid tedavisi
- Extübasyon sonrası yetmezlik gelişirse reentübasyonu geciktirme.

Teşekkürler...

