

# Weaning from Mechanical Ventilation



---

Yaron Bar-Lavie, MD

Chairman Division of Critical Care  
Medicine, Rambam Medical Center



---

## General Weaning Strategies

*Weaning* of a ventilated patient begins when clinical improvement allows reduction of the level of respiratory support.

## *“So-called weaning criteria”*

- stable clinical situation, i.e.
- adequate ventilatory situation (ventilation mode, lung X-ray, blood gas analysis)
- adequate cerebral functions (ability to co-operate!)
- stable cardiovascular situation
- adequate fluid balance
- stable gastrointestinal function
- good balanced metabolic situation
- no extreme catabolism



## **Steps for reducing mechanical ventilatory support**

1. Reduction of the inspiratory O<sub>2</sub> concentration (FIO<sub>2</sub> ≤ 0.5)
2. Normalisation of the I:E ratio
3. Reduction of the end-expiratory pressure (PEEP)
4. Alternate ventilatory modes allowing spontaneous respiratory effort, e.g. SIMV, ASB, BIPAP, CPAP
5. Reduction, or adjustment, of the analgesic and sedation

### ***Weaning strategy using SIMV/ASB:***

- SIMV frequency initially 6-8/min @ 1/2 spontaneous breathing frequency of the patient + ASB 15-20 cm H<sub>2</sub>O and PEEP 7-9 cm H<sub>2</sub>O. A rhythmic respiratory pattern is important, the ASB rate should not be much smaller than the SIMV rate. If there are no complications, individual steps can be omitted.
- SIMV frequency 3-5/min @ 1/3 spontaneous breathing frequency of the patient + ASB 15-20 cm H<sub>2</sub>O and PEEP 7-9 cm H<sub>2</sub>O. Flow increase steep or flat, depending on patient.
- ASB 15-20 cm H<sub>2</sub>O and PEEP 7-9 cm H<sub>2</sub>O .
- Reduce ASB in 2 cm H<sub>2</sub>O steps; reduce PEEP in 1-2 cm H<sub>2</sub>O steps.
- Switch to CPAP with about 6-8 cm H<sub>2</sub>O.

## Extubation (minimum value)

### Gas exchange:

PaO<sub>2</sub> with FIO<sub>2</sub> < 0.4

≥ 8 kPa

PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>

> 200

PaCO<sub>2</sub>

≤ 6 kPa (apart from COPD)

pH

> 7.35

### breathing mechanics:

respiratory rate

< 35/min

tidal volume

> 5ml/kgBW

vital capacity

≥ 10-15 ml/kgBW

inspiratory effort

≥ 25 cm H<sub>2</sub>O



רמב"ם הקריה הרפואית לבריאות האדם  
מחלקת טיפול נמרץ כללי

## CHECK LIST לבדיקת מוכנות חולה לאקסטובציה

אישור	מדד
	✓ החולה ער וללא תרופות הרדמה
	✓ החולה יציב המודינמית ללא תמיכה משמעותית
	✓ סימנים חיוניים יציבים
	✓ צילום חזה מאפשר אקסטובציה
	✓ החולה עבר בהצלחה ניסוי נשימה עצמוני
	✓ גזים בדם עורקי מאפשרים אקסטובציה
	✓ יכולת שיעול תקינה
	✓ אין ריבוי הפרשות
	✓ Rapid Shallow Breathing Index < 100 (מדד נשימה שטחית) **
	✓ מבחן דליפת אוויר חיובי (Leak Test)
	✓ יש אישור של רופא בכיר

**כדי לבצע אקסטובציה כל הסעיפים בצ'ק ליסט צריכים להתקיים**

\*\* חישוב מדד נשימה שטחית = מספר הנשימות חלקי נפח בליטר

## *Symptoms of Weaning Failure*

- Increasing tachypnoea
- Reduced tidal volume
- Thoraco-abdominal discoordination
- Secretion retention
- Restlessness
- Tachycardia
- Hypertension

Deterioration of the blood gases is a late indication!!



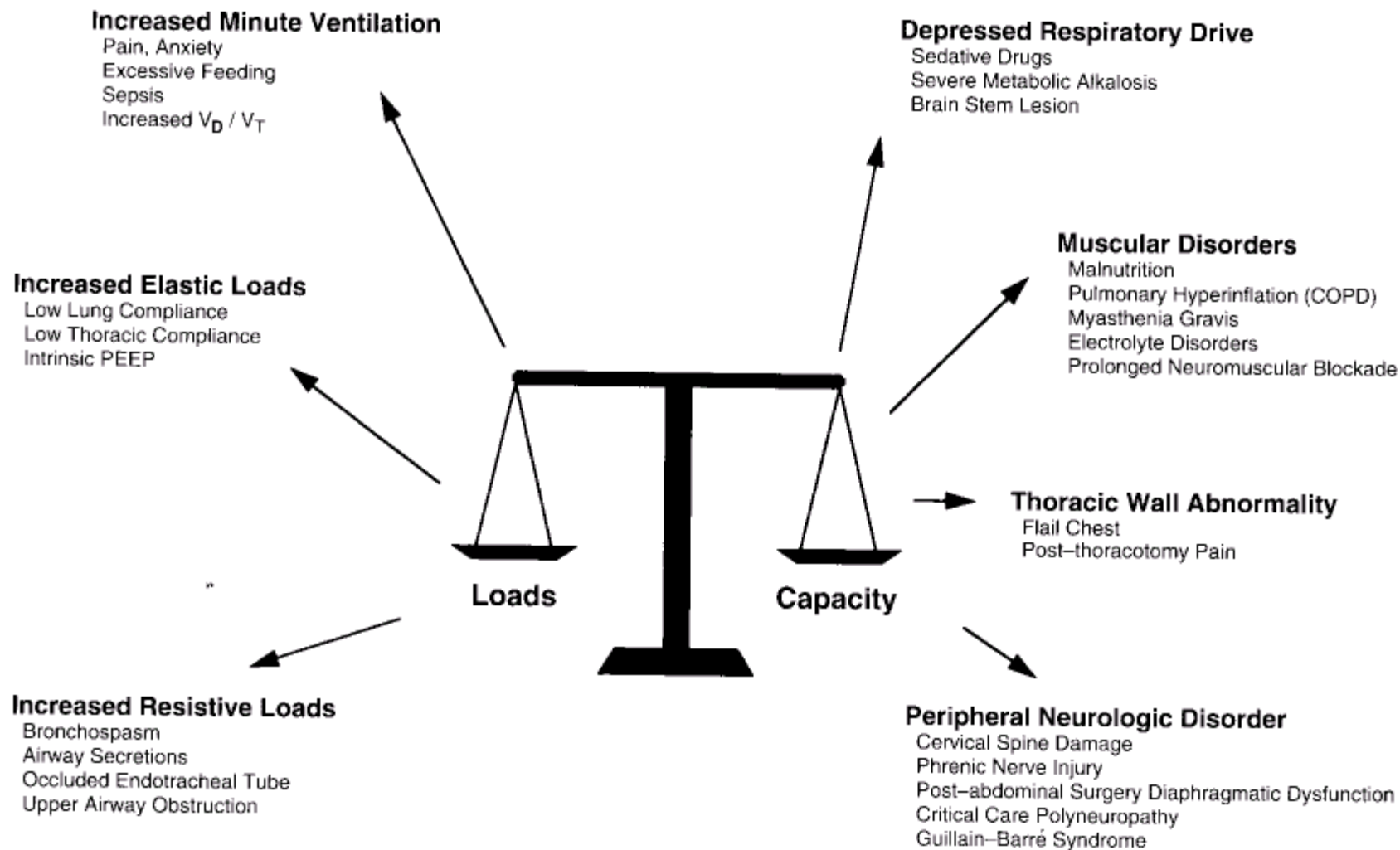


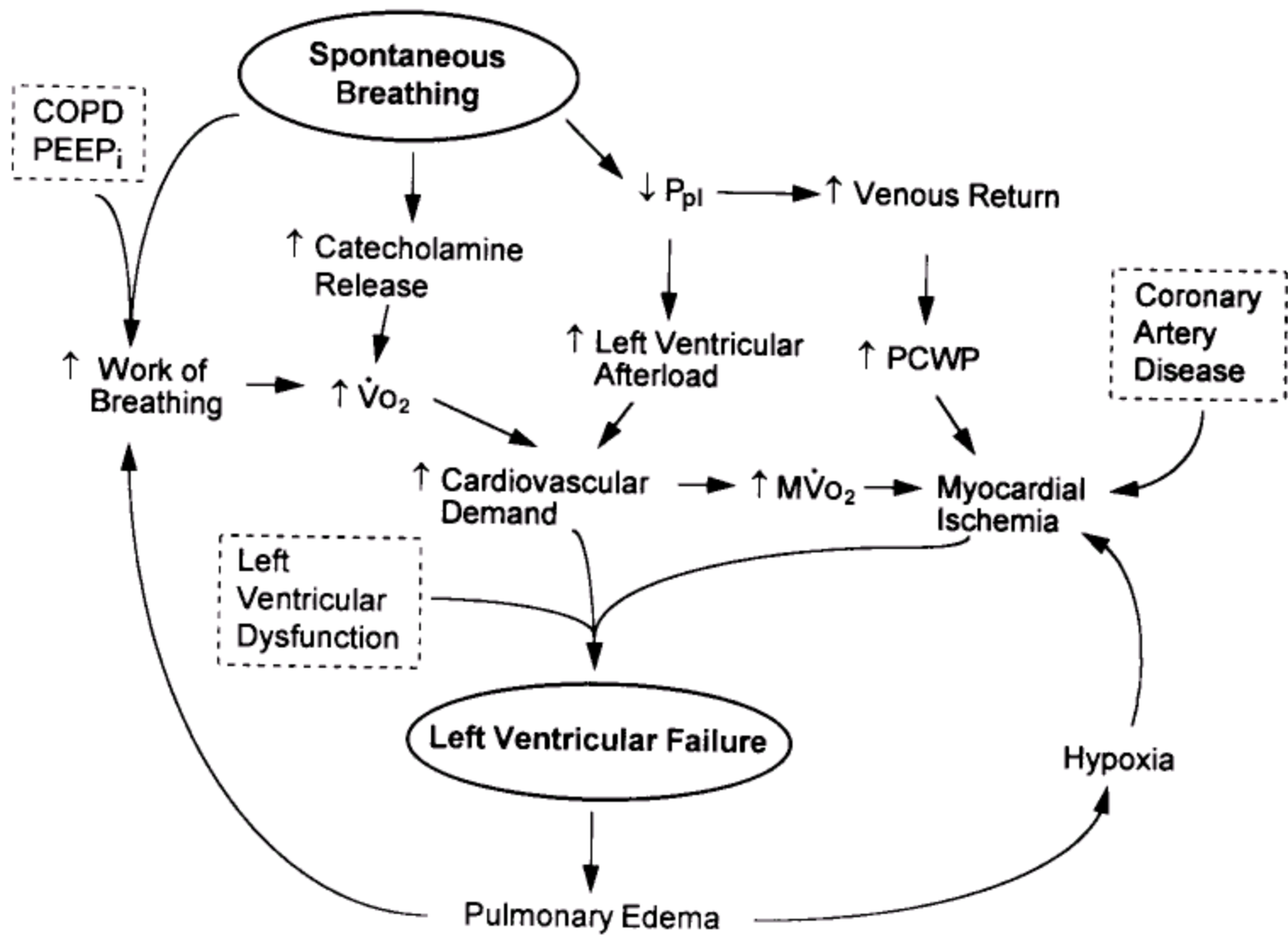
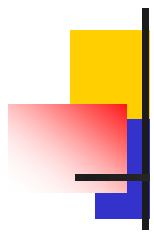
## Rapid Shallow Breathing Index

---

- Frequency / Tidal Volume =  $f/V_t$
- If  $> 100$  predicts weaning failure

# הפטופיזיולוגיה של כשלון גמילה מהנשמה







# לסיכום

---

- אנטובציה זו מיומנות – כל אחד שיודע איך רשאי וחייב להכניס טובוס לחולה במצוקה
- אקסטובציה – זו אומנות. כאן נדרש ניסיון ושיקול דעת מעמיק. לכן זה תמיד באחריות רופא בכיר.