

5

サテライトセミナー

5) 呼吸仕事量モニター

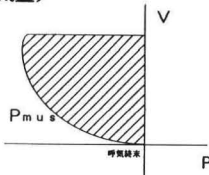
東京大学医科学研究所手術部
山田芳嗣

呼吸仕事量モニター

患者呼吸仕事量 (WOB_p) は、吸気時に P_{mus} (呼吸筋圧) のする仕事量である。

$$WOB_p = P_{mus} \times V \text{ (吸気量)}$$

$$= \int P_{mus} dV$$



人工呼吸中の換気力学の基本関係式

$$P_{apl} + P_{mus} = PEEP_i + P_{res} + P_{el}$$

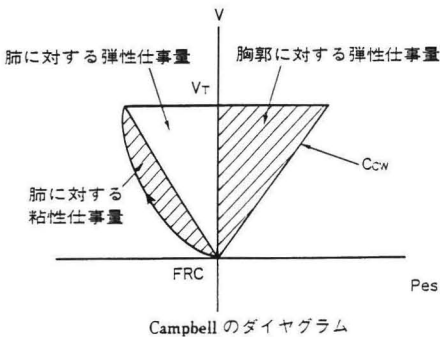
$$= PEEP_i + R_{rs} \times \text{フロー} + E_{rs} \times \text{ボリューム}$$

胸腔内圧から WOB_p を求める。

$$P_{mus} = (-P_{pl}) + E_{cw} \times \text{ボリューム}$$

Campbell ダイアグラム (P-V 平面) 上

WOB_p = P_{mus} の囲む面積
= P_{pl} の囲む面積
+ 胸郭コンプライアンス直線のつくる三角形の面積



呼吸仕事量モニターのパラメータ

	単位	正常値
Work per liter 肺の換気力学的異常をよく反映する	J/L	0.5
Work Rate (Work per minute) 分時換気量に依存する	J/min	4.0
Pressure-Time Product 有効な換気を伴わない呼吸努力も含む	cmH ₂ O · s/min	150
Pressure-Time Index 筋疲労の指標とのアナロジーがとれる	無次元	0.03

呼吸仕事量測定 of 臨床的意義

- ベンチレータの比較
 - 換気モードの比較
 - 治療効果の判定
- 臨床研究的意義は確立
- 換気条件の決定?
 - ウィーニング?
 - 気管内チューブの抜管?

ウィーニングの指標としての WOB_p

Authors	VENTILATOR-DEPENDENT		VENTILATOR-INDEPENDENT	
	Work/Liter, J/Liter	Work/min, J/min	Work/Liter, J/Liter	Work/min, J/min
Peters et al. ¹⁸⁰	≥0.98	≥9.80	<0.98	<9.80
Proctor and Woolson ¹⁸¹	—	>13.13	—	<13.13
Henning et al. ¹⁷⁹	—	>16.66	—	<9.80
Fiastro et al. ¹⁷⁸	—	>15.88	≤1.27	≤15.68
Bonmarchand	>1.8 (8/9 ウィーニング失敗)	—	<1.8 (11/11 ウィーニング成功)	—

呼吸仕事量モニターの問題点と限界

- 侵襲的
- モニターによる自動計算はアーチファクトや誤差を生じやすい
- 正常値 (閾値) が不明
- 臨床的評価以上に得る情報が少ない?

P_{mus} の臨床的意義

- 患者呼吸仕事量のモニター
- Patient - Ventilator Asynchrony の検出
- Distending Pressure の評価