



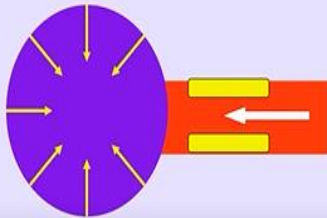
Ecuación de movimiento

JOSÉ MAURICIO LANDEROS SERENDERO

Kinesiólogo Intensivista
Terapeuta Respiratorio Certificado
Magíster en Tecnología Educativa e Innovación
Hospital de Niños Roberto del Río

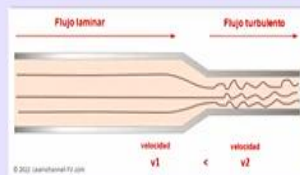
Presión, Volumen y Flujo

Trabajo VM + Trabajo Muscular = Carga Elástica + Carga Resistiva



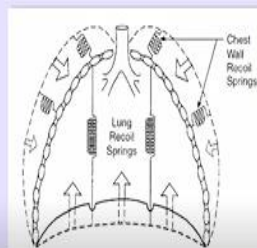
MacIntyre N., Branson R.: Mechanical Ventilation, 2001

Carga Resistiva = Resistencia x Flujo



Carga Elástica = Volumen x Elastancia

Elastancia = 1/Distensibilidad



Ventilación Mecánica

Ecuación de Movimiento

$$\text{Trabajo VM} = \text{Carga Elástica} + \text{Carga Resistiva}$$

MacIntyre N., Branson R.: Mechanical Ventilation, 2001

Ventilación Mecánica

Ecuación de Movimiento

$$\text{Trabajo VM} = \text{Volumen / Distensibilidad} + \text{Resistencia x Flujo}$$

MacIntyre N., Branson R.: Mechanical Ventilation, 2001

Interacción con el usuario

ECUACIÓN DE MOVIMIENTO



Resistencia = $\Delta P^{\circ} \text{Trans vía aérea} / \Delta \text{Flujo}$

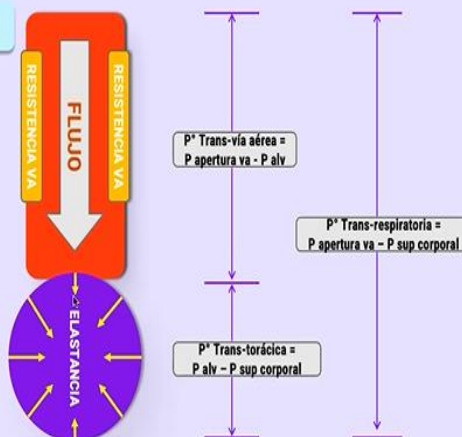
ECUACIÓN DE MOVIMIENTO

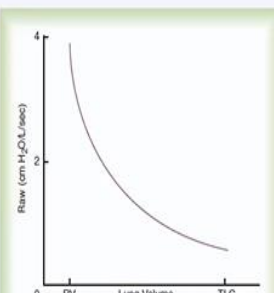
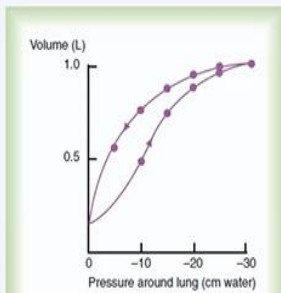
$$\Delta P_{vm} + \Delta P_{musc} = F \times R + V/D$$

Modelo matemático:
Tubo único conductor de flujo
unido a un Compartimento
elástico único

Distensibilidad = $\Delta \text{Volumen} / \Delta P^{\circ} \text{ Transtorácica}$

Elastancia = $\Delta P^{\circ} \text{ Transtorácica} / \Delta \text{Volumen}$





La Distensibilidad (o elastancia) y la Resistencia, exhiben una relación no lineal, comportándose de manera tal que su medición depende del volumen pulmonar inicial.



Ventilador Mecánico

El ventilador buscará generar patrones de ventilación, mediante los distintos comandos que programemos como terapeutas, basado en la ecuación de movimiento

Control de la Ventilación

- ✓ Es la función que es predeterminada (controlada) por el operador, para una ventilación.
- ✓ El operador presetea los parámetros de la curva de la variable, independiente de la mecánica del paciente
- ✓ Si se controla o predetermina una variable, según la ecuación del movimiento, las otras dos deben ser derivadas

ECUACIÓN DE MOVIMIENTO

$$\Delta P = F \times R + V/D$$

Presión Control: ΔP y T_i

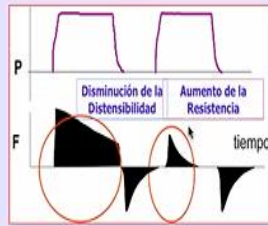
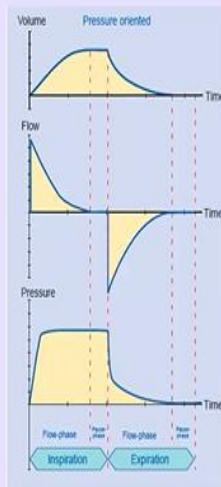
Volumen Control: V_t y F_i

Ambas buscan controlar el Volumen Minuto y la oxigenación



Presión Control

La curva de presión será la variable preseteada

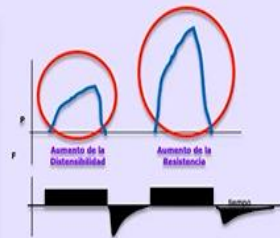
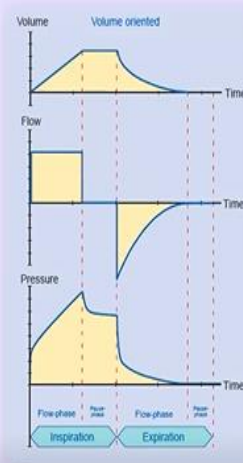


Volumen y flujo variarán según varíe la mecánica del paciente (R y/o D)

Volumen Control

Las curvas de flujo y de volumen inspiratorio permanecerán estables durante la inspiración

La curva de presión variará en función de las variaciones de la mecánica del paciente (R y D)



La curva de presión variará según varíe la mecánica del paciente (R y/o D)