

Ventilador MindRay SV300

Andrés Ulises Santillana Juárez

INTRODUCCIÓN

El ventilador SV300 es un ventilador de diseño reciente, que está disponible en el mercado desde el año 2015. Cuenta con un sistema de turbina para la generación de flujo de gas, lo cual permite varios modos de ventilación, tanto para pacientes pediátricos y adultos. Ofrece capacidades de respiración espontánea para la aplicación invasiva y no invasiva. Dicho sistema es independiente del suministro de gas central, por lo que permite utilizarse durante traslados.

Cuenta con una interfaz simple, con pantalla táctil. Tiene un diseño intuitivo de los modos ventilatorios. Los cambios de ventilación sólo requieren dos simples pasos y cada función está ordenada de manera lógica.

El ventilador también permite la monitorización de las ondas y bucles utilizados clínicamente. Además, cuenta con la medición volumétrica de bióxido de carbono, una herramienta de presión-volumen, la monitorización de parámetros de destete y *software* para mejorar la sincronía del paciente.¹

OBJETIVO

El ventilador es capaz de brindar apoyo de ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos y pediátricos con falla respiratoria aguda. Permite ventilación mecánica no invasiva y terapia de alto flujo nasal. Por su tamaño y capacidad de batería, también puede ser utilizado como un ventilador de traslado. Dependiendo de la configuración, cuenta con un sensor volumétrico de CO₂ y pulso-oximetría.¹

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO (PROCEDIMIENTO)

El equipo cuenta con una sola pantalla táctil, la cual funciona como interfaz de usuario (figura 1). Los datos del fabricante indican que la configuración de los ventiladores SV300 re-

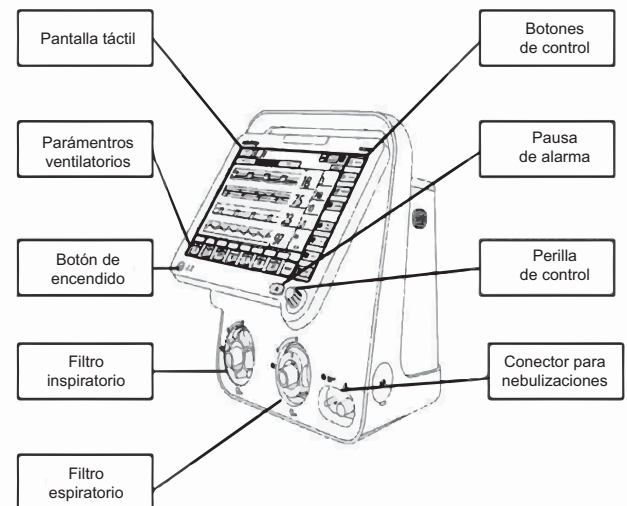


FIGURA 1. Configuración general del ventilador SV 300.

quieran la menor cantidad de operación (20% menos que los otros ventiladores de marcas europeas: para pacientes con SDRA y EPOC).^{1,2}

La interfaz cuenta con tres modalidades de vista, una serie de “botones” en la porción inferior de la pantalla y otra serie de opciones en la parte derecha de la pantalla (figura 2). Las modalidades de vista son las siguientes:

1. La vista de “Curvas” muestra las tres curvas estándar de presión-tiempo, flujo-tiempo y volumen-tiempo. Asimismo, presenta los parámetros numéricos más utilizados, tales como presión pico, media y volumen minuto.
2. La vista de “Espirometría” muestra los lazos de presión-volumen y flujo-volumen en conjunto con los valores de *compliance* dinámica y resistencia de la vía aérea.

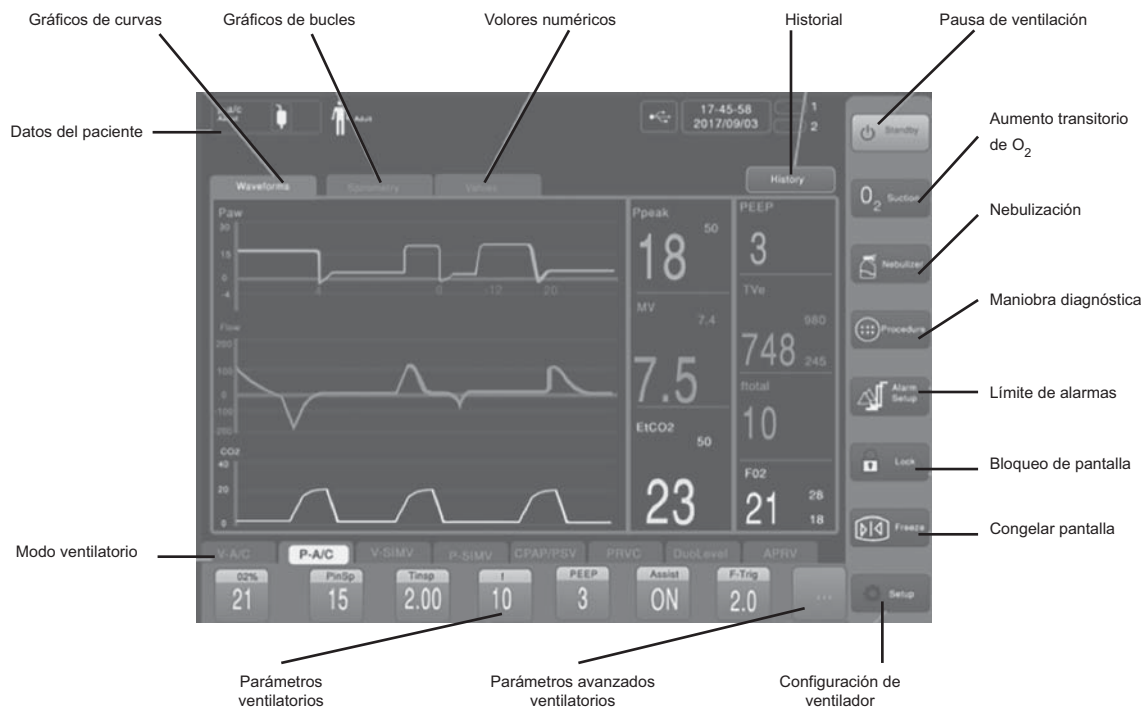


FIGURA 2. Pantalla táctil del ventilador SV300.

3. La vista de “Valores” muestra todos los parámetros importantes para la ventilación, sin externar ninguna curva. De mismo modo, exterioriza los valores más comunes, así como el índice de Tobin, el trabajo de la respiración, entre otros.^{1,2}

Las opciones en la porción inferior de la pantalla se encuentran dedicadas a las modalidades ventilatorias y los parámetros ajustables de cada uno de ellos:

- Ventilación asistida/controlada por volumen (V-A/C).** Incluye los ajustes de FiO₂, volumen corriente, frecuencia respiratoria, tiempo inspiratorio, PEEP, tiempo de pausa inspiratoria (en porcentaje del tiempo inspiratorio), y sensibilidad de disparo. Cabe mencionar que no permite seleccionar el tipo de flujo (constante, descendente) como la mayoría de los ventiladores actuales. Tampoco admite ajustar un valor de flujo de manera manual, siendo calculado automáticamente con base en el tiempo inspiratorio seleccionado.
- Ventilación asistida/controlada por presión (P-A/C).** Incluye los ajustes de FiO₂, presión inspiratoria (sobre el PEEP), frecuencia respiratoria, tiempo inspiratorio, PEEP, tiempo de pendiente (en segundos), y sensibilidad de disparo.
- Ventilación espontánea con presión continua de la vía aérea con soporte por presión (CPAP/PSV).** Incluye los ajustes de FiO₂, PEEP, Presión soporte (sobre el PEEP), sensibilidad de disparo, tiempo de pendiente (en segundos), sensibilidad espiratoria (en porcentaje de flujo máximo), así como los parámetros para ventilación en apnea.

- Ventilación controlada por volumen, regulada por presión (PRVC).** Incluye los ajustes de FiO₂, volumen corriente, frecuencia respiratoria, tiempo inspiratorio, PEEP y sensibilidad de disparo.
- Ventilación sincrónica intermitente mandatoria por volumen (V-SIMV).** Las respiraciones controladas incluyen los ajustes ya comentados de ventilación asistida/controlada por volumen, las respiraciones espontáneas los parámetros ya mencionados en la modalidad de CPAP/PSV, igualmente, es posible elegir si se desea ventilación en apnea con parámetros diferentes.
- Ventilación sincrónica intermitente mandatoria por presión (P-SIMV).** Es similar a la ventilación sincrónica intermitente mandatoria por volumen, pero la respiraciones mandatorias son controladas por presión. Las respiraciones espontáneas son administradas en la modalidad de CPAP/PSV.
- Ventilación sincrónica intermitente mandatoria controlada por volumen regulada por presión (PRVC-SIMV):** Es muy similar al resto de las modalidades intermitentes mandatorias ya comentadas. La única diferencia es que las respiraciones controladas son reguladas por los mismos parámetros que el modo PRVC; FiO₂, volumen corriente, frecuencia respiratoria, tiempo inspiratorio, PEEP y sensibilidad de disparo.
- DuoLevel:** Incluye los ajustes de FiO₂, presión alta, presión baja, tiempo de presión alta, tiempo de presión baja, presión soporte (sobre la presión baja), sensibilidad de disparo, tiempo de pendiente (en segundos), sensibilidad espiratoria (en porcentaje de flujo máximo), así como los

parámetros para ventilación en apnea. Esta modalidad no permite ajustar la frecuencia respiratoria de manera manual, siendo calculada automáticamente con base en los tiempos de presión alta y baja.

- 9. Ventilación por liberación de presión de la vía aérea (APRV).** Incluye los ajustes de FiO_2 , presión alta, presión baja, tiempo de presión alta, tiempo de presión baja. Esta modalidad no permite la ventilación espontánea.

En las modalidades asistidas/controladas es posible ajustar parámetros para suspiros, mientras que en todas las modalidades es posible adecuar la compensación automática de tubo y su porcentaje. Cabe mencionar que no es posible ajustar el tipo de disparo inspiratorio (flujo vs. presión) en ninguna modalidad.

El lado derecho de la pantalla incluye opciones generales y otras herramientas útiles para el cuidado del paciente. En la porción superior derecha está el historial de alarmas, otro de tendencias y los ajustes de los límites de alarmas. Se incluye un botón para aumentar de manera transitoria la FiO_2 al 100%, así como otros para iniciar nebulizaciones, de *stand-by*, de ajustes y para congelar la pantalla. Además, se encuentra el botón de herramientas que incluye tres opciones importantes:

- 1. Funciones.** Esta herramienta es para los pacientes sin esfuerzo espontáneo. La opción de “Pausa Inspiratoria” proporciona una pausa inspiratoria de 5 seg y calcula de manera automática la presión meseta, la compliance y la resistencia del paciente y calcula de manera automática el autoPEEP del paciente. De igual modo comprende una opción de respiración manual.
- 2. Diagnóstico.** Está dedicada para los pacientes con ventilación espontánea y permite el cálculo de NIF, P0.1 y PEEP intrínseco.
- 3. Herramienta PV.** Sólo se puede utilizar en pacientes sin esfuerzo espontáneo. Se trata de una medición de un lazo de presión-presión-volumen por el método de “flujo lento” o “super-jeringa”.³

INSTALACIÓN

Para su instalación es necesario seguir el siguiente orden:¹

1. Armar el circuito de manera estéril. Incluir circuito cerrado de aspiración y humidificador de contar con ellos.
2. Abrir la toma de oxígeno y aire.
3. Asegurarse que los filtros se encuentren colocados correctamente.
4. En caso de contar con la opción, se puede agregar la opción de monitorización de CO_2 espirado o pulso-oximetría.
5. Presionar el botón de encendido, el cual se encuentra la esquina inferior izquierda.
6. Ingresar los datos del paciente (edad, peso, talla) el tipo de ventilación (invasiva vs. no invasiva); el tipo de vía

aérea (tubo endotraqueal vs. traqueostomía), así como su calibre.

7. Elegir los parámetros iniciales de ventilación.
8. Comenzar la ventilación con el botón de “Iniciar ventilación”.
9. Ajustar las alarmas a los parámetros más seguros para el paciente.

INDICACIONES

El equipo está indicado para proveer de ventilación mecánica invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, tanto en pacientes adultos o pediátricos. El equipo es capaz de proveer de ventilación mecánica no invasiva o terapia de oxígeno de alto flujo nasal. Finalmente, el equipo es capaz de funcionar como ventilador de traslado si se cuenta con una fuente oxígeno externa, pues se puede desmontar de su base y su batería, funciona hasta por 4 horas, tras una carga completa, de acuerdo con el fabricante.^{1,2}

CONTRAINDICACIONES

El no contar con personal calificado para su instalación, operación y vigilancia.⁴

VENTAJAS

- Incluye las principales modalidades de ventilación mecánica utilizadas en la unidad de cuidados intensivos, así como las principales herramientas de monitoreo respiratorio
- Interfaz intuitiva, con pantalla táctil
- Uso versátil pues también se puede utilizar durante traslados
- Las válvulas inspiratoria y espiratoria cuentan con un diseño desmontable, sin necesidad de herramientas para el desmontaje y son compatibles con desinfección por autoclave

DESVENTAJAS

- Algunas herramientas de monitoreo como la monitorización de CO_2 y SPO_2 son opcionales¹
- No cuenta con métodos automatizados de ventilación mecánica como lo ofrecen otras marcas disponibles en el mercado⁵
- Algunas variables ventilatorias más avanzadas no están disponibles. Por ejemplo, no es posible elegir el tipo de flujo en la ventilación asistida/controlada por volumen, que en otros ventiladores si se es capaz de modificar
- El retraso de trigger inspiratorio es de 190 ms, mayor que otros ventiladores convencionales^{6,7}

PUNTOS CLAVE

- Funciona con base en un sistema de turbina para generar flujo de gas
- Permite varios modos de ventilación convencionales y no convencionales
- Permite la aplicación de ventilación mecánica invasiva y no invasiva
- Puede funcionar como ventilador de traslado

REFERENCIAS

1. SV300 MindRay. Recuperado de https://www.mindray.com/mx/product/SV_300.html.
2. **Tobin MJ**: Principles and Practice of Mechanical Ventilation, 3a ed. McGraw-Hill Education, 2012.
3. **Lu Q & Rouby JJ**: Measurement of pressure-volume curves in patients on mechanical ventilation: methods and significance. *Critical Care*. 2000;4(2):91-100.
4. **Kacmarek RM, Meklaus GJ**: The new generation of mechanical ventilators. *Crit Care Clin* 1990;6:551-578.
5. **Rose L, Schultz MJ, Cardwell CR, Jovet P, McAuley DF, Blackwood B**: Automated versus non-automated weaning for reducing the duration of mechanical ventilation for critically ill adults and children: a cochrane systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2015;19:48.
6. **Thille AW, Lyazidi A, Richard JC, Galia F, Brochard L**: A bench study of intensive-care-unit ventilators: new versus old and turbine-based versus compressed gas-based ventilators. *Intensive Care Medicine*. 2009;35(8):1368-1376.
7. **Arisi E, Orlando A, Borromini A, Paglino M et al.**: Waveform-aided triggering a bench study on 5 mechanical ventilators. (Abstract). Recuperado de: <https://www.intensive.org/admin/upload/abstract/1079190603/P/P394.pdf> Configuración general del ventilador SV300.