

ENSAYOS SOBRE VÁLVULAS UTILIZADAS EN EQUIPOS ADAPTADOS COMO RESPIRADOR DE TERAPIA INTENSIVA

M. Robasso⁽¹⁾, S. Lupo⁽¹⁾, G. Lafogiannis ⁽²⁾

mrobasso@inti.gov.ar ; slupo@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Departamento de Flujo y Volumen - DT Metrología Física – SOMCel – GOMyC – INTI,

⁽²⁾ Departamento Desempeño Mecánico de Productos - DT Evaluación de Materiales y ProductosSOMyL - GOSI - INTI,

Palabras Clave: Ensayo; Caudalimetría; Válvulas;

INTRODUCCIÓN

La aparición del COVID-19 en el año 2020 en Argentina marcó un nuevo rumbo en la vida cotidiana. Su alto índice de contagiosidad y tasa de mortalidad determinó que se tomaran una serie de medidas, tanto en lo personal como en lo gubernamental, tendientes a disminuir los efectos que este virus podría causar sobre la población. Se decretó la emergencia sanitaria en todo el territorio Nacional, se montaron unidades sanitarias y se reacomodaron y equiparon hospitales, clínicas y sanatorios. Por la gran demanda de casos de internación, los recursos para poder asistir a los pacientes comenzaron a escasear. Ante este escenario, algunos fabricantes desarrollaron nuevos equipamientos y otros buscaron la manera de modificar equipamientos destinados a otra aplicación (como por ejemplo máquinas de anestesia) que se encontraban disponibles para su adaptación ya que no iban a ser utilizados en cirugías programadas. De esta forma se lograba aumentar la cantidad de equipamiento disponible en caso de un aumento de internaciones. Desde el Laboratorio de Caudalimetría, perteneciente al Departamento de Flujo y Volumen se asistió con ensayos a otros Departamentos de INTI, los cuales a su vez asistían a fabricantes de equipamientos médicos y metalúrgicas.

OBJETIVOS

Asistir a otros sectores del INTI y a fabricantes de equipamientos médicos y metalúrgicas brindando ensayos con trazabilidad a patrones nacionales, sobre válvulas utilizadas para adaptar máquinas de anestesia como una alternativa provisoria a un ventilador de terapia intensiva.

DESARROLLO

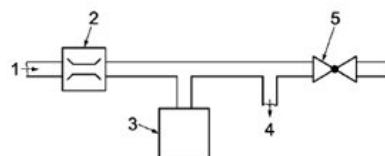
Para la realización de los ensayos se empleó la norma IRAM 4220-2-13:2019 “Aparatos electromédicos” [1].

Los primeros ensayos se realizaron sobre válvulas diseñadas para adaptar las máquinas de anestesia en ventilador de terapia intensiva. Los ensayos requeridos por la norma fueron:

- Presión de apertura.
- Características de presión/caudal.
- Caudal inverso y dislocación.

Se diseñó la línea de trabajo según el esquema dado en la norma (Figura 1). La línea de trabajo se muestra en la Figura 2.

Para el desarrollo de la prueba de presión de apertura, a un caudal de 20 ml/min se debía obtener una presión de apertura menor o igual a 1,2 hPa. El patrón de presión debía tener una incertidumbre menor o igual a 0,1 hPa.



Referencias

- 1 Desde la fuente de presión
- 2 Dispositivo de medición del caudal
- 3 Recipiente rígido
- 4 Hacia el dispositivo de medición de la presión
- 5 Válvula unidireccional inspiratoria o espiratoria

Figura 1: esquema de conexión.

En el siguiente ensayo, de características de presión/caudal, se ensayaron los caudales de 5 l/min, 30 l/min y 60 l/min, registrando la presión en cada caudal. El requerimiento para esta prueba es que el patrón de presión debe tener una incertidumbre menor o igual a 0,1 hPa.

En el ensayo de caudal inverso y dislocación, El caudal inverso a través de la válvula debía ser menor o igual a 60 ml/min hasta una presión de 5 hPa.

Durante los ensayos, al detectar alguna anomalía con las válvulas se contactaba al fabricante para poder buscar alguna solución, como por ejemplo el sellado deficiente de la membrana debido a la deformación de la misma y fugas de aire por la rosca del cuerpo metálico.

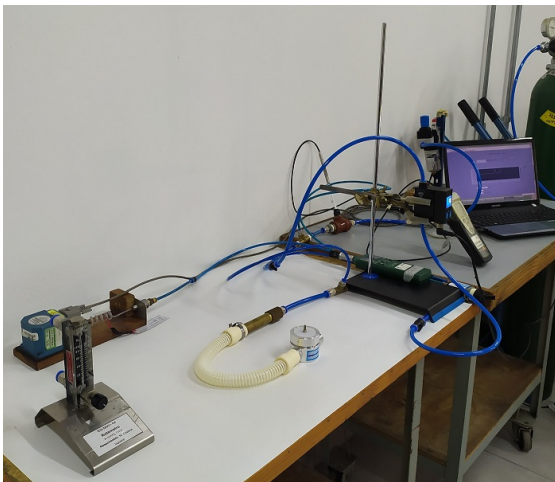


Figura 2: línea de ensayo.

La solución de dichos inconvenientes, se realizó mediante el cambio del anillo de goma, oring, por una membrana para una mejor distribución de presión y con el sellado de la rosca, tal como se puede observar en la Figura 3.



Figura 3: válvula.

RESULTADOS

Los valores obtenidos durante los ensayos permitieron al fabricante ir modificando los prototipos de válvulas de forma tal que puedan cumplir con los requisitos solicitados en la norma IRAM.

En la siguiente tabla se puede observar los resultados del ensayo de presión de apertura.

Tabla 1: Presión de apertura

Válvula Nº	Caudal (nominal) ml/min	Presión en Válvula hPa
4	20	<1,2
5	20	<1,2
6	20	<1,2

Este ensayo permitió determinar una deformación en la membrana de la válvula, lo cual permitió al fabricante trabajar en su modificación.

CONCLUSIONES

Los ensayos realizados en conjunto con diversos sectores del INTI permitieron lograr un mejor asesoramiento a los fabricantes implicados para que puedan modificar equipos existentes y emplearlos en unidades sanitarias para poder asistir a mayor cantidad de pacientes en terapia intensiva en caso de ser requerido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] IRAM, "Aparatos electromédicos", Requisitos particulares para la seguridad básica y desempeño esencial de sistemas de anestesia, 4220-2-13:2019, segunda edición, 2019.