

Criterios de selección de un respirador portátil para anestesia de campaña

Julio Ortiz Salazar *

Juan Muñoz-Mingarro Martínez *

Francisco Sierra Diaz-Peñalver *

RESUMEN

Los grandes avances en anestesiología han aumentado mucho la seguridad, pero a expensas de emplear equipos complejos, que por motivos logísticos no son susceptibles de empleo en situaciones de campaña.

Hemos tratado de definir los requisitos a cumplir por un respirador para que sea de utilidad en estas situaciones, analizando las características de los principales modelos del mercado, y justificando la elección del, a nuestro juicio, más adecuado (Dräger Ev-800).

SUMMARY

The great advances in anesthesiology have increased security very much, but make necessary the use of complex equipments, that for logistical reasons can't be used on the battlefield.

We have precised the requirements of a ventilator for its use under these circumstances, analyzing the specifications of the most important models, and justifying the selection of the one we find more accurate (Dräger EV-800)

INTRODUCCION

Los grandes avances que se han producido en el campo de la Anestesiología, fundamentalmente en las tres últimas décadas, han convertido a la anestesia general intrahospitalaria en una serie de técnicas eficaces y seguras, pero también complejas y que requieren unos medios tecnológicos sofisticados, tanto para llevar a cabo la anestesia en sí, como para poder controlar y

monitorizar adecuadamente diversos parámetros del paciente y del propio equipo. (Fig.1) (3,6,9,13,32)

En consecuencia, el anestesiólogo occidental está acostumbrado a trabajar con un material moderno, avanzado, que generalmente es también voluminoso y pesado, puesto que en circunstancias normales se tratará de un equipo estático, permanentemente instalado en un quirófano que probablemente dispondrá de conexiones centralizadas de oxígeno, óxido nitroso, aire comprimido y vacío, así como de un sistema eléctrico adecuado, conectado para mayor seguridad a algún tipo

de generador de emergencia. (6, 9, 11, 13, 25, 29, 32)

ANESTESIA EN CAMPAÑA

Estas condiciones ideales no se darán en situaciones de campaña, salvo en el caso de que se este operando en algún hospital previamente existente y que este disponga de los adelantos ya citados, y en consecuencia lo más probable es que haya que actuar con material portátil en el seno de una formación sanitaria móvil. (1,2,3,8,9,10,11,12,13, 15,16,18,20,22,24,25,29,31, 32).

* Cap. San. (Med)
Servicio de Anestesiología y Reanimación
Hospital Militar Central Gomez Ulla

Por tanto, las consideraciones logísticas obligan al empleo de material más simple (1,3,6,9,10,11, 12,15,16,18,20,22,24,29,30,31,32, 33); así, si las posibilidades de transporte son limitadas, los aparatos deben ser ligeros y compactos y debe evitarse el llevar bombonas con gases, por su excesivo peso y volumen y su relativamente reducida capacidad; esto es especialmente importante si se van a emplear helicópteros o aviones ligeros. En consecuencia, probablemente se carezca de gases comprimidos, óxido nitroso e incluso de oxígeno y en consecuencia se deberá ventilar mediante aire ambiente. De hecho empleando este es posible obtener una oxigenación suficiente para realizar la anestesia, aunque si se dispone de oxígeno se podrá enriquecer la mezcla empleando flujos bajos (2-3 litros/minuto), lo que es particularmente importante en la inducción y educación de la anestesia, en los politraumatismos y en la cirugía torácica y cardiovascular. (4,5,6,8,9,10,12,14,15,17,21,29, 30,31,33)

Ventilando con volúmenes adecuados de aire, se le añade o no oxígeno, el anestesiólogo podrá realizar técnicas mixtas o puras, inhalatorias (halogenados u otros) o intrave-



Figura 2



Figura 1

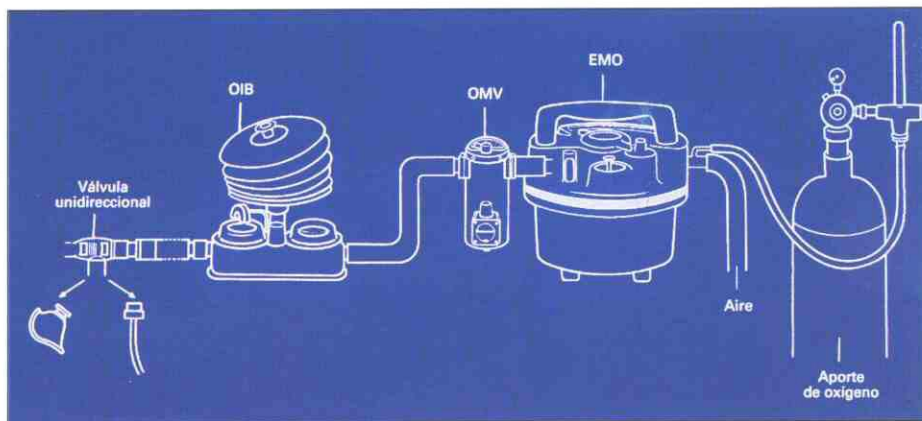


Figura 3

nosas (pentotal, propofol, etomidato, benzodiazepinas, morfínicos, etc.). (4,5,9,14,17,21,29,32)

Por otra parte, el óxido nitroso, principal gas anestésico usado en la anestesia convencional, actualmente tiende a no emplearse en situaciones de campaña principalmente por plantear problemas logísticos de suministro, aunque hay otras cuestiones a considerar, como son los hechos de que aumenta el volumen de las colecciones gaseosas, como por ejemplo el neumotórax, tan frecuente en los politraumatizados y que además su exclusión permite simplificar los circuitos anestésicos, así como emplear un concentrador de oxígeno.

El anestesiólogo militar debe conocer estos condicionantes y saber trabajar en las circunstancias citadas sin por ello dejar de realizar una anestesia moderna y de calidad (1,3,8,9,10,12,13,15,17,18,30,33),



Figura 4

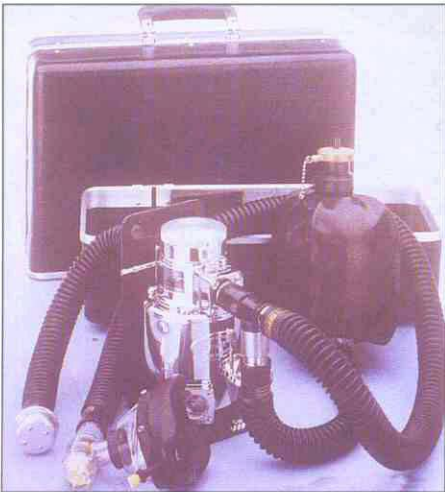


Figura 6

aunque para ello tenga que recurrir a sistemas diferentes de los que habitualmente emplea, pero que funcionan en base a los mismos conceptos y leyes físicas; de hecho basta con poder asegurar la vía aérea y una adecuada ventilación alveolar y disponer de una vía venosa y unos pocos fármacos para llevar a cabo la mayor parte de las operaciones que se precisan en las bajas de prioridad 1 y 2, que son las que se intervendrán habitualmente en las formaciones avanzadas. (3,4,5,8,9,13,25)

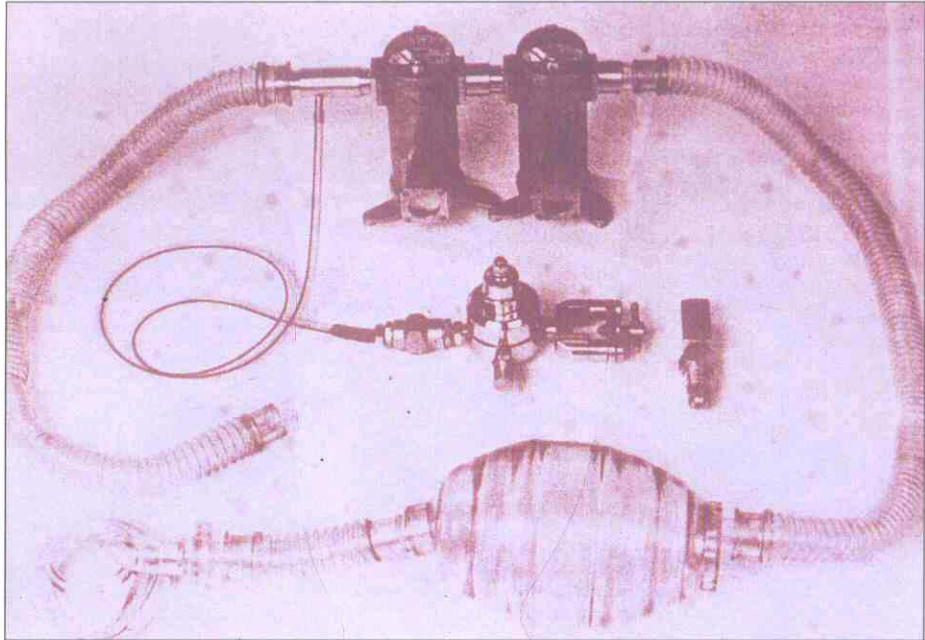


Figura 5

LOS CIRCUITOS ANESTESICOS

La anestesia general clásica se realizaba en respiración espontánea, evaporando agentes volátiles como el éter o el cloroformo sobre una mascarilla de gasa (Fig. 2); este sistema está actualmente completamente abandonado debido fundamentalmente al riesgo de explosión e incendio, a la dificultad de mantener una profundidad anestésica estable, a la facilidad con que se produce una sobredosificación, y a la gran contaminación y despilfarro

que se produce como consecuencia del vertido del agente (1,3,4,5,6,12,34). Digamos finalmente, que el desconocimiento absoluto de esta técnica por los modernos anestesiólogos la convierten en algo peligroso "per se".(1)

Desde hace años la anestesia general se realiza mediante la utilización de circuitos anestésicos, concebidos para vehicular al paciente las mezclas gaseosas que se emplean para ventilarle; habitualmente se emplea una forma de respiración que se denomina controlada y por



Figura 7



Figura 8

la que se introduce periódicamente en los pulmones una cierta cantidad de gases, de forma manual o mediante unos aparatos llamados respiradores o ventiladores, que insuflan los pulmones mediante una presión positiva intermitente; excepcionalmente, en procedimientos breves y sobre todo en anestesia pediátrica se emplea la respiración espontánea, pero incluso en este caso utilizamos un circuito anestésico. (5,8,9,17,22,24,27,29)

Los circuitos pueden ser de múltiples tipos, pero en este tipo de situaciones deberemos emplearlos muy simple, que no precisen el empleo de gases comprimidos y que funcionen por el principio de arrastre (1,2,4,5,6,9,14,15,16,21,23,29,30,32), por el cual los vaporizadores "draw-over" proporcionan una determinada cantidad de anestésico que depende de la superficie de contacto y el flujo de gas inspirado, sea este regulado por el paciente (respiración espontánea) o el anestesiólogo (respiración asistida/controlada).

Bastará así con disponer de un vaporizador para emplear anestésicos volátiles, una bolsa autohinchable o un fuelle, una válvula de no reinalación y una unidireccional y las correspondientes tubulares para conectarlas entre sí. (1,4,5,6,9,10,14)

Se trata en esencia de que la mezcla llegue al paciente, bien porque comprimamos la bolsa o el fuelle. (1,4,5,6,14)

Diversos sistemas se han empleado en campaña o en situaciones extremas afines; cronológicamente el primero en ser empleado (1953) fué el EMO (Epstein, Macintosh, Oxford) (Fig.3), que empleaba un vaporizador termocompensado de éter y un sistema Oxford de fuelle a pedal y que fue posteriormente modificado para añadirle un vaporizador para Halotano OMV (Oxford Miniature Vaporizer). (1,3,5,6,14,17,20,28,34)

Es un sistema primitivo pero muy económico que sigue empleándose en países subdesarrollados y en muchos ejércitos como aparato de campaña (5,28), aunque es muy voluminoso y su peso excesivo le hace poco práctico.

El AGA Anestor Militar sueco se basa en los mismos principios pero

REQUISITOS DE CIRCUITOS ANESTESICOS

- 1.- Sencillo, de manejo simple.
- 2.- Compacto, resistente, ligero y fácilmente transportable.
- 3.- Completo: tubuladuras, valvulas, balon/fuelle.
- 4.- Polivalente: funcionamiento en espontánea, manual y mecánicamente (si conexión con respirador)
- 5.- Llevar incorporado vaporizador tipo "Draw-over" para halogenados.
- 6.- Económico y normalizado.

TABLA I

emplea un vaporizador pequeño y versatil, para éter, cloroformo y halotano; sin embargo es también pesado y voluminoso.(1,15)

El Dräger Cato 10 (Fig.4), de dotación en nuestros PQA,s es también un desarrollo del EMO, con la diferencia que el vaporizador permite el empleo de éter y halotano. Aunque fue adecuado en su momento, es voluminoso y pesado para los estándares actuales.

El Haloxair o Fluoxair es un aparato posterior, que fue empleado por el ejército USA en Vietnam (1,5,6,12,14,17,29,31). Basado en el mismo concepto, dispone de un fuelle accionado a pedal, que puede sustituirse por un balón autohinchable, y un vaporizador termocompensado para Halotano o Cloroformo; funciona con aire ambiente, que puede enriquecerse con oxígeno.

El Triservice anesthetic apparatus (TSA) (Fig.5), de dotación en el Ejército Británico, para el que fue específicamente diseñado, ha sido ampliamente utilizado en campaña (Irlanda del Norte, Malvinas, Omán)(16,21); consta de un balón autohinchable y dos vaporizadores OMV en serie, para Halotano y Tricloroetileno; puede funcionar en respiración espontánea o en manual y puede además acoplarse a un respirador para funcionar en automático. (1,2,7,14,16,21,25,29,32)

El Ohmeda PAC (Fig.6)(2,23), de introducción más reciente es un circuito sencillo, que consta de un vaporizador "Draw-over", bolsa autohinchable, válvula respiratoria unidireccional, y dos tubos corrugados; es ligero, simple y resistente y va dentro de un maletín, lo que facilita notablemente su transporte.

Aunque los requisitos de un circuito anestésico sencillo ya han sido citados indirectamente a lo largo del texto, figuran recapitulados en la tabla I para una mejor comprensión de nuestros objetivos.(1,2,3,4,5,6,9,11,14,26,32)

RESPIRADORES

Como ya se dijo anteriormente, solo con disponer de un circuito adecuado, es posible realizar anestesia general en respiración espontánea. De esta forma la simplicidad es máxima, pero aparecen diversos inconvenientes. (1,4,5,6,14,20,24,32)

Así, muchas intervenciones precisan el empleo de relajación muscular para facilitar el abordaje quirúrgico (14,15,20,22,24,32), haciendo que, obviamente, el paciente no puede respirar por sí mismo; en otras, como puedan ser las de cirugía torácica o las abdominales altas, la propia localización del campo hace que exista una grave dificultad e incluso imposibilidad para que el paciente movilice espontáneamente suficientes cantidades de aire, por lo que se producirá hipoventilación.(9)

Esto obliga a que el anestesiólogo tenga que controlar la respiración durante toda o gran parte de la intervención (2,8,9,13,14,15,16,20,22,24,

29,30). Como ya vimos, esto puede hacerse manualmente cuando, como sucede en todos los casos descritos, el circuito dispone de balón autohinchable (1,16), pero obliga a una presencia constante a la cabecera del enfermo, quitando así la libertad de movimientos precisa para explorar o administrar medicación, salvo que se le deje temporalmente en apnea.(2,13,14)

En consecuencia, si podemos conectar un respirador al circuito dispondremos de una máquina de anestesia y consecuentemente de una mayor capacidad de acción, pudiendo incluso simultanear la actuación en otras intervenciones. De esta forma, aunque el equipo se torna más complejo, el rendimiento del anestesiólogo es muy superior, por lo que estimamos que es la solución más adecuada. (2,13,15,20,26,30,32)

MODELOS DISPONIBLES

Procedimos entonces a estudiar las características de diversos modelos portátiles de respiradores existentes en el mercado, seleccionando inicialmente 4 modelos (26):

1.- MEDUMAT VARIABLE, de WEINMAN: HAMBURG (Fig.7).- Es una buena opción, entre cuyas ventajas podemos citar el embalaje en maletín, su pequeño tamaño y escaso peso (3,6 Kg), así como el hecho de venir con un aspirador incorporado. Pero sin embargo, presenta algunos inconvenientes fundamentales, como son la relativa fragilidad, la excesiva exposición de los mandos, y la dificultad para conectar de forma estable un circuito de anestesia. Sus características lo hacen idóneo para empleo por periodos de tiempo limitados y exclusivamente para ventilar al paciente, estando concebido como respirador portátil de emergencia para asistencia sobre el terreno y en evacuaciones.

2.- HCM-1600 A, de MMC (Fig.8).- Es en principio, la opción menos adecuada, por ser el de mayores dimensiones y peso y precisar una fuente externa de oxígeno al ser su funcionamiento mixto electroneumático. Entre sus ventajas podemos destacar la facilidad de instalación de un circuito anestésico y los sistemas de monitorización y alarmas. Sus características lo harían más adecuado para el empleo en formaciones semimóviles,

que aprovechen instalaciones sanitarias preexistentes y estén sujetas a mínimos cambios de ubicación.

3.- BEAR 33, de BEAR/INTER MED (Fig.9).- Es una alternativa interesante (2,26), que cumple casi todos los requisitos citados, teniendo unas dimensiones y peso (14,5 kg) intermedios y unas prestaciones adecuadas; sus inconvenientes fundamentalmente son los mismos que en el primer caso, es decir, cierta fragilidad, exposición de los mandos y dificultad para instalar un circuito anestésico permanente. Está concebido más bien como respirador para empleo en evacuaciones programadas e incluso en asistencia en instalaciones extrahospitalarias como residencias, domicilio, etc.

4.- EV-800, de DRÄGER (Fig.10).- Es el modelo que más se aproxima al ideal citado, tanto por sus prestaciones como por su diseño (2,26), si bien algunos aspectos deben ser cubiertos mediante diferentes accesorios; podemos citar al respecto el espirometro, la válvula para ventilación con PEEP o el set enriquecedor de oxígeno, que permite ventilar con FiO_2 de 0.4, y hasta de 1 si se añade una fuente externa para mezclar a bajo flujo. (Fig.11)(26)

Aunque sus principales características figuran en la tabla III, podemos recalcar que se trata de un respirador polivalente, de tamaño y peso intermedios (31.8 * 23.5 * 34.3 cm y 14.5 kg respectivamente), de diseño compacto, con una tapa delantera deslizante que cubre y

Esto es aceptado por muchos otros ejércitos, que disponen de sistemas de anestesia que consta de circuito y respirador, como por ejemplo puedan ser los equipos FAST americanos, el Vacuvent holandés, el Anestomat AR-046 suizo o el Sulla 808 y el Dräger Titus-A alemanes; sin embargo todos ellos son voluminosos y en su mayoría están pensados para trabajar con suministro de gases externos (2,20), por lo que son poco prácticos para su empleo en primera línea.

Desde el momento que existen tantas alternativas, queda claro que por el momento no existe ninguna que sea óptima; nosotros nos planteamos la necesidad de tener un equipo que cumpliera los requisitos necesarios y que pudiera ser normalizado en el seno de nuestras FAS, considerando como la alternativa ideal combinar un circuito anestésico sencillo, de tipo Draw-over, con un respirador que cumpliera con unos requisitos mínimos en cuanto a simplicidad, resistencia, seguridad y características físicas y de funcionamiento, que aparecen expresadas en la tabla II. (1,2,3,4,5,6,9, 14,26)

REQUISITOS DE RESPIRADOR

- 1.- Simplicidad de manejo.
- 2.- Fiabilidad incluso en circunstancias extremas.
- 3.- Seguridad, con alarmas auditivas y visuales y elementos para su monitorización propia.
- 4.- Resistencia a golpes leves/moderados en transporte o empleo.
- 5.- Compacto, sin aristas cortantes ni exposición de mandos o diales de control.
- 6.- Dimensiones y peso reducidos
- 7.- Eléctrico (red+baterías internas y de vehículo), sin dependencia de fuentes externas de gases, presión o vacío.
- 8.- Polivalente (manual y automático: VPPI controlada y asistida, PEEP)
- 9.- Ventilación con aire ambiente con posibilidad de enriquecer mezcla con oxígeno.
- 10.- Económico y normalizado.

TABLA II

CARACTERISTICAS DRÄGER EV-800

- 1.- DIMENSIONES: 31.8 * 23.5 * 34.3 (cm)
- 2.- PESO: 14.5 Kg (sin accesorios)
- 3.- CONTROL: * Ciclado a tiempo (Vol. cte.)
* Ciclado a presión (Vol. variable)
- 4.- FRECUENCIA: 1 - 38 respiraciones / minuto
- 5.- VOLUMEN TIDAL (VT): 0.1 - 2.2 litros
- 6.- VOLUMEN MINUTO (VM): 1 - 28 litros / minuto
- 7.- FUNCIONAMIENTO:
* Batería interna (aprox. 1 hora)
* Red (220 - 240 V)
* Batería vehículo (12 V)
- 8.- ACCESORIOS:
* Set enriquecedor de Oxígeno (FiO_2 : 0.4 - 1)
* Espirómetro
* Válvula PEEP de 10 mBar

TABLA III

protege los controles y rieles laterales que permiten el montaje de accesorios y facilitan la instalación del circuito anestésico.

Otros aspectos a destacar son: que, aunque es básicamente de tipo volumétrico, funcionando ciclado por tiempo y a volumen constante, también puede emplearse ciclado a presión y con volumen variable; que permite ventilar con frecuencias de 1 a 38/min, con Volúmenes Tidal de 0.1 a 2.2 l y Minuto de 1 a 28 l y que tiene baterías internas para funcionamiento durante una hora, además de conexión a red (220 voltios) y batería de vehículo (12 voltios).

Así pues, es acorde con los parámetros de modalidades y funcionamiento demandados, siendo su principal defecto el hecho de que algunos de sus accesorios (set enriquecedor de oxígeno y válvula unidireccional, que sirve además de conexión al tubo o mascarilla), están hechos de plástico, lo que supone una potencial fragilidad y obliga a llevar recambios de los mismos.(26)

CONCLUSIONES

Estas características, así como el hecho de ser de una casa comercial con amplia experiencia en respiradores, incluyendo los de campaña, hicieron que fuera el seleccionado para dotar el Hospital de Campaña de 50 camas (MQC-50), desarrollado en el Parque de Sanidad en 1990, adquiriéndose dos unidades, que junto a sus correspondientes accesorios y repuestos, así como los elementos del circuito anestésico, van incluidos en el interior de un contenedor de tamaño mediano (A-10)(Fig.12), lo que facilita notablemente su transporte. Además, tenemos noticias de que Sanidad de la Armada ha actuado de forma similar, habiendo dotado a la flota con otras dos unidades de este mismo aparato.

En cuanto al circuito anestésico, optamos por uno de diseño propio, basado en los ya citados, con un vaporizador para Isoflorano de tipo "draw-over" de la casa BOC (23,26), una pieza en T con válvula espiratoria neumática, y un balón autohinchable conectado a la misma, usan-



Figura 9

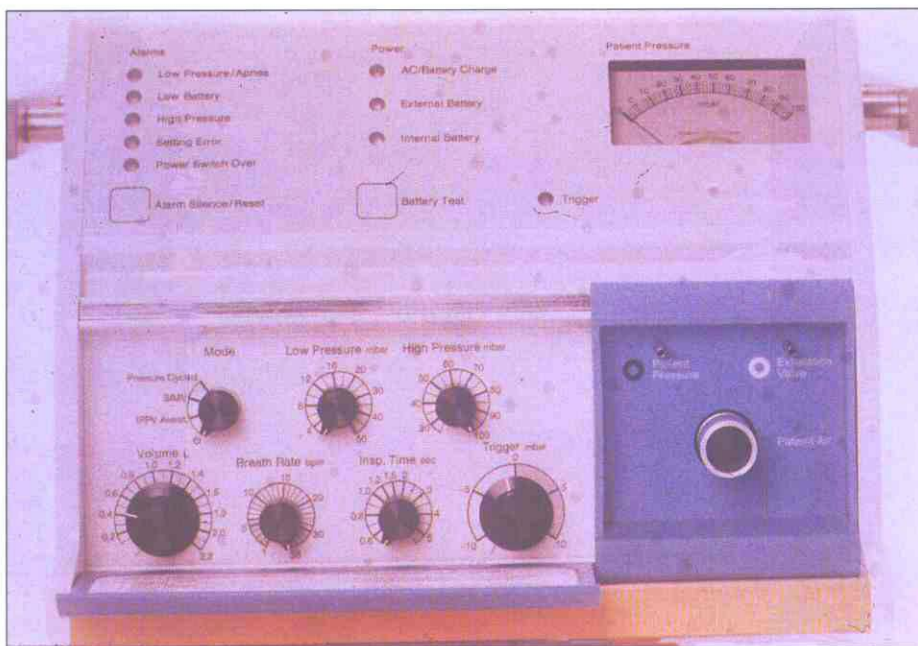


Figura 10

do los tubos corrugados y de monitorización y la válvula unidireccional del propio respirador. (Fig 13)(26)

En la actualidad vamos a comenzar a emplearlo en anestesia quirúrgica para probar el adecuado funcionamiento del circuito, utilizando concomitantemente diversos monitores (gases espirados, oxímetro, pulsioxímetro y capnógrafo), y siendo nuestro principal objetivo el extraer conclusiones que mejoren y hagan totalmente seguro su empleo sobre el terreno, en el que no dispondremos de similares medios de control.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Begara Mesa, D. et al. Anestesia en el herido de guerra; Medicina Militar, vol 41/3; pags 97-106, 1985.
- 2.- Begara Mesa, D. et al. Anestesia en situaciones de guerra y catástrofe; Medicina Militar, vol 46/5; pags 511-513, 1990.
- 3.- Boulton, T.B.; Cole, P.V.; Anaesthesia in difficult situations: (1) What would I do if...?. Anaesthesia vol. 21/2; pags. 268-276, 1966.
- 4.- Boulton, T.B.; Cole, P.V.; Anaesthesia in difficult situations: (2) General anaesthesia. General Considerations; Anaesthesia vol. 21/3; pags. 379-399, 1966.
- 5.- Boulton, T.B.; Cole, P.V.; Anaesthesia in difficult situations: (9) Some solutions, new

drugs and a conclusion; *Anaesthesia* vol. 23/4; pags. 597-630, 1968.

- 7.- Davidson, J.T.; Cotev, S.; *Anesthesia in the Yom-Kippur war; Annals of the Royal College of Surgeons of England*, vol. 56; pags. 304-311, 1975.
- 9.- Donchin, I. et al.; *Medicina Militar: Anestesia y terapia intensiva traumatológicas en el campo de batalla; en Grande. C.M., Anestesia y terapia intensiva traumatológicas en el campo de batalla; en Grande. C.M., Anestesia y terapia intensiva traumatológicas*, pags. 209-230, *Clinicas de Terapia Intensiva*; Ed. Intermédica, Buenos Aires, 1990.
- 10.- Dorne, R. et al.; *Les anesthésistes du Service de Santé des Armées en Campagne. Aspects actuels de l'anesthésie-reanimation du temps de guerre; Conv. Med.* vol 4/6; pags. 409-413, 1985.
- 11.- Fryer, M.E.; Boulton, T.B.; *Apparatus for emergency anesthesia outside main hospitals; Anaesthesia* vol. 32; pags.189-196, 1977.
- 12.- Gotta, A.W.; *Methoxyflurane anesthesia in Vietnam Combat casualties; Anesthesia and Analgesia...current researches*, vol 48/1; pags 81-85, 1969.
- 13.- Gurman, G et al.; *Anesthesiology, monitoring and Intensive Care; en Reis, N.D.; Dolev, E. Manual of Disaster Medicine. Civilian and Military; pags. 248-279; Ed. Springer-Verlag, Berlin, 1989.*
- 14.- Houghton, I.T.; *The Triservice anaesthetic apparatus; Anaesthesia*, vol. 36; pags 1094-1108, 1981.
- 15.- H.Q. D.O.D.; *Anesthesia and analgesia; en Emergency war surgery, 1st. rev, cap 15; 1975.*
- 16.- Jowitt, M.D.; Knight, R.J.; *Anaesthesia during the Falklands campaign. The land battles; Anaesthesia* vol. 38; pags. 776-783, 1983.
- 17.- Joyce, T.H. et al.; *A Draw-over anesthetic system for peace or war; Anesthesia and analgesia...current researches*, vol 48/1; pags. 121-128, 1969.
- 18.- Kermorgant, Y.; *L'anesthésie dans les conditions d'ambiance anormale; Medicine et Armées*, vol 4/6; pags. 495-500, 1976
- 19.- Klesman, R.; *New devices in the field equipment of the German Armed Forces; Medical Corps International*, vol. 1/3; pags 43-47, 1986.
- 20.- Knight, R.J.; *Anaesthesia in a difficult situation in South Vietnam; Anaesthesia* vol. 23; pags 317-342, 1969.
- 21.- Knight, R.J.; Houghton, I.T.; *Field experience with the Triservice anaesthetic apparatus in Oman and Northern Ireland. Anaesthesia*, vol 36; pags. 1122-1127, 1981.
- 22.- Lenz, G.; Sthele, R.; *Anesthesia under field conditions. A review of 954 cases; Acta Anaesthesiol. Scand.* vol. 23; pags 317-342, 1969.
- 21.- Knight, R.J.; Houghton, I.T.; *Field experience with the Triservice anaesthetic apparatus in Oman and Northern Ireland. Anaesthesia*, vol 36; pags. 1122-1127, 1981
- 22.- Lenz, G.; Sthele, R.; *Anesthesia under field conditions. A review of 954 cases; Acta Anaesthesiol. Scand.* vol.28; pags. 351-356, 1984.
- 23.- MCI.; *Company portrait. Ohmeda: From village start to global succes. Medical Corps International*, vol 2/1987; pgs 68-71, 1987.
- 24.- Murray Carmichel, G.L.; *Anesthesia under civil war conditions; Anaesthesia*, vol 36; pags 1077-1088, 1981.

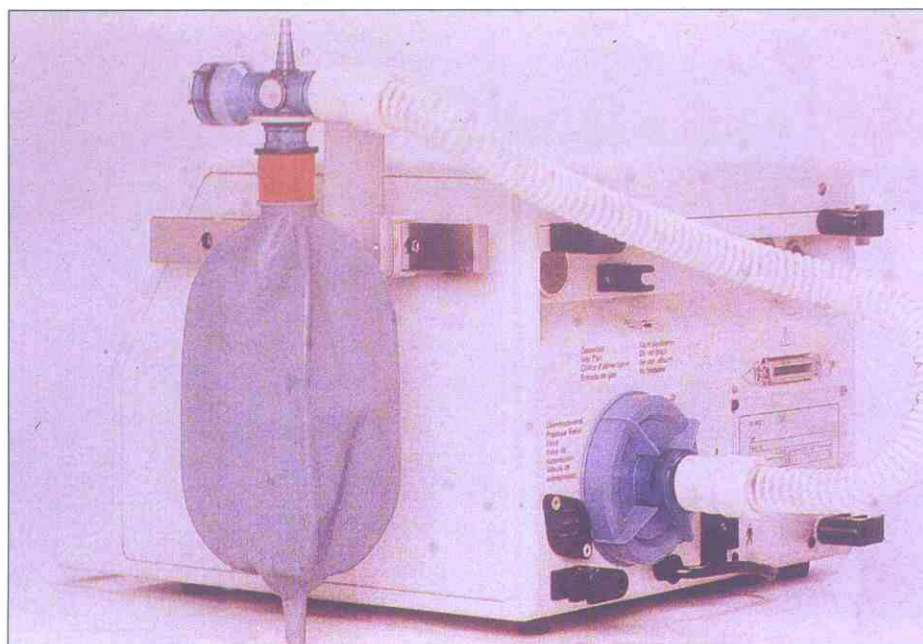


Figura 11



Figura 12

- 25.- Noto, R.; Huguenard, P.; Larcán, A. *Anestesia general; en Noto, R.; Huguenard, P.; Larcán, A. Manual de Medicina de Catástrofe; pags. 343-348; Ed Masson, Barcelona, 1989.*
- 26.- Ortiz Salazar, J.; Muñoz-Mingarro Martínez, J.; *Criterios de elección de un respirador para anestesia de campaña; Comunicación libre; IV Simposio Nacional de Sanidad Militar; Burgos 1991.*
- 27.- Paterson, J.F.; Belton, M.K.; *Anesthesia experiences at a plastic surgery center in Vietnam. JAMA* 215/5, pags. 777-782.
- 28.- Paterson, J.F.; *Anesthesia in Vietnam, part II; Anesthesia and analgesia...current researches*, vol 51/3; pags 317-323, 1972.
- 29.- Perel, A.; *Anestesia en el campo de batalla; en Kirby, P.R.; Brown A.L. Anestesia Traumatologica, Clínica Anestesiologica* 11/3; pags 143-154; Ed. Salvat, Barcelona, 1988.
- 30.- Perot, G.J.; *L'anesthésie dans les conditions de catastrophe; Medicine et Armées*, vol 4/6; pags 489-494, 1976.
- 31.- Sharwood-Smith, G.; *Anaesthetist in Salah. Experience in a field surgical team. Anaesthesia* vol. 31; pags. 1049-1053, 1976.
- 32.- Thompson, M.C.; *Fuerzas militares y catástrofes civiles; en Adams, A.P., Anestesia de urgencias*, pags. 239-252; Ed. Salvat, Barcelona, 1989.
- 33.- Torpey, R.J.; *Resuscitation and anaesthetic management of casualties, Vietnam Communication; JAMA* vol 202/10; pags. 131-135, 1969.
- 34.- Towey, R.M.; Prior, F.N.; *Anestesia en los países en desarrollo; en Adams, A.P., Anestesia de urgencias*, pags. 253-262; Ed. Salvat, Barcelona, 1989