

# TRICLORETILENO CON EL RESPIRADOR Y VAPORIZADOR DE TAKAOKA EN EL CENTRO QUIRURGICO DEL HOSPITAL CENTRAL DE POLICIA

**Dr. Amador De la Cruz Y.**

El Tricloretileno o Trilene fue descubierto por E. Fischer en 1864; recién en 1916 Plessner describe su acción analgésica, usándolo para el tratamiento de las neuralgias del trigémino.

En 1930 el Trilene es introducido como anestésico, gracias a los primeros informes publicados por Jackson y Striker. Desde entonces se ha difundido su uso, ubicándose en la actualidad como un magnífico analgésico, que tiene ventajas indudables cuando es correctamente aplicado. De otro lado, tiene limitaciones en su uso, como lo consignaremos mas adelante.

Los ingleses, entre los que contamos a R. Ballantine y Col., han desarrollado técnicas de anestesia con Trilene para neurocirugía, basándose en aprovechar el poder analgésico del anestésico. K. Takaoka en 1963 usó el Trilene, con su vaporizador y respirador, en concentraciones de 0.15%, suplementando la analgesia con tiobarbitúricos en forma fraccionada.

A. Castaños, de Bolivia, en el III Congreso Mundial de Anestesiología de Sao Paulo en 1964, presenta un trabajo modificando el esquema de Takaoka y con concentraciones de 0.5% suprime la suplementación con barbitúricos.

Nosotros en el Hospital Central de Policía usamos el Trilene, en circuito abierto, con el vaporizador y respirador automático de Takaoka, en concentraciones bajas, con el afán de explotar las propiedades analgésicas del producto, y hacemos una suplementación de la anestesia, con neurolepto-analgésicos (N.L.A.), De merol y en pocos casos con tio-barbitúricos, buscando en estas drogas lo que el anestésico básico no puede proporcionar.

Los resultados obtenidos son satisfac-

torios y sin los inconvenientes que devienen del mal uso del anestésico, como algo de depresión del sistema nervioso central.

## MATERIAL Y METODO

### Tricloretileno o trilene

Es un líquido cuyo vapor es más pesado que el aire, incoloro, de olor que asemeja en algo al cloroformo. En el mercado se presenta de color azul por el añadido de un colorante, con fines de identificación (1/200,000 de azul de waxoline); contiene una proporción de 0.01% de tímolo, para retardar su descomposición; con el mismo fin se almacena en frascos oscuros; es muy soluble en los lípidos y poco en el agua. Se descompone por el calor, especialmente en presencia de bases, dando entre otros productos, ácido clorhídrico, óxido de carbono y fosgeno. La cal sodada lo descompone en productos tóxicos como el dicloro-acetileno, por lo que no debe usarse en sistemas cerrados.

Las **ventajas del Trilene**, sobre todo cuando es usado en dosis pequeñas con aparatos bien calibrados, como el empleado por nosotros para este trabajo, pueden resumirse como sigue:

- 1.—Tiene alta potencia analgésica.
- 2.—Produce amnesia.
- 3.—Es agradable al respirar.
- 4.—No es explosivo ni inflamable.
- 5.—Usado en dosis bajas produce pocas complicaciones anestésicas y post anestésicas.
- 6.—Es de bajo costo.

Las **desventajas del Trilene**, generalmente aparecen por mal uso del anestésico:

1.—Si se emplea en circuito cerrado o semi cerrado, con cal sodada, por los peligros de la descomposición antes mencionada;

2.—Usado en dosis altas, es depresor miocárdico, favorece la producción de diferentes tipos de arritmias, describiéndose hasta casos de paro cardíaco primario; igualmente, hay depresiones prolongadas del S.N.C., náuseas y vómitos y taquipnea.

### Vaporizador de Takaoka

Es un dispositivo que permite vaporizar con gran precisión anestésicos líquidos volátiles, entre los que se encuentra el Trilene.

Se trata de un micro vaporizador portátil, construido con una mezcla especial de aluminio y vidrio "Pyrex", que tiene una altura de 15 cms., una capacidad de 50 cc. y un peso de 500 grs.

En su parte superior posee 2 válvulas, una central manual que permite el control del burbujeo y otra lateral automática que mantiene el burbujeo en forma constante. En su parte interior posee una cámara de vaporización que facilita la observación del burbujeo. La vaporización se realiza por micro burbujas, que se desprenden desde la base, lo que permite el aprovechamiento del total del anestésico.

La base es metálica y de un grosor especial, que facilita la estabilidad de la temperatura.

En su exterior, y sobre el vidrio está grabada una escala que permite medir el nivel líquido. Se lo puede utilizar para Pentrane, Fluctano, Eter, Cloroformo, y Trilene.

El porcentaje de anestésico administrado es calculado en base a una regla calibrada; una vez averiguado el consumo del anestésico en cc., durante 10 minutos y el flujo del oxígeno en litros por minuto, se obtiene el porcentaje de concentración del agente anestésico vaporizado.

### Respirador Automático de Takaoka

Es un aparato que insufla oxígeno al 100%, a presión y volumen conocidos para obtener la inspiración, y efectúa pro-

gresivamente la espiración, haciendo al final de la misma una presión negativa de 3 a 4 cc. de agua.

Efectúa la respiración controlada con mas exactitud que la respiración controlada manual. Hace la ventilación pulmonar correcta para cada caso sin alterar la mecánica circulatoria de la pequeña o gran circulación y sin perturbar el acto quirúrgico.

Se debe utilizar para efectuar respiración controlada, en las siguientes circunstancias: cuando la musculatura respiratoria está paralizada (acción de relajantes musculares), o en casos en que el centro respiratorio ha dejado de funcionar.

Es un aparato de circuito totalmente abierto, por lo tanto la espiración se efectúa por completo hacia el aire ambiente.

### Método empleado en el Servicio

Hacemos la inducción de la anestesia con un tio-barbitúrico, administrando en el momento oportuno una dosis adecuada de succinil colina. Después de oxigenar al paciente, se coloca tópicamente.

Novésina al 1% o Pantocaína al 2%, procediendo a hacer la intubación endotraqueal con un tubo de jebe con manguito insuflable incorporado, que permite hacer una separación definida del medio ambiente y favorece el uso correcto del respirador automático. En ciertos casos de tórax se ha usado el tubo de Carlens.

Mas adelante se hace la conexión del respirador a una corriente de oxígeno que ha pasado por el vaporizador del Takaoaka, llevando entonces anestésico adecuadamente vaporizado. El respirador se acopla al extremo distal del tubo endotraqueal del paciente, luego se determina el flujo adecuado de  $O_2$  para el respirador, el mismo que ha sido calculado de antemano para cada paciente y de acuerdo al nomograma de Radford.

Se ajusta el control de la presión positiva del respirador, hasta obtener la frecuencia deseada.

El mantenimiento de la anestesia se hace como sigue:

1.—La analgesia depende fundamentalmente de concentraciones bajas de Trilene, que oscilan entre el 0.2%, hasta 0.7%.

2.—La relajación se hace a expensas de Gallamine o d-tubocurarina, en dosis intermitentes, o succinil colina al 0.1 g. % o 0.2 gr. %, por goteo continuo.

3.—Como agentes suplementarios, para proveer otras condiciones, como hipnosis protección contra reflejos indeseados, potenciación de efectos analgésicos, etc., se han usado en forma intermitente: neurolepto analgésico, demerol, tio-barbitúricos y promazina.

**CASUISTICA**

Se presentan los primeros 50 casos de pacientes, no seleccionados, que han sido anestesiados con trilene, usándose el Vaporizador y el Respirador Automático de Takaoka, en el Servicio de Anestesiología del Hospital Central de Policía.

**Edad de los pacientes.**

Han sido separados en 7 grupos, como se consigna en el Cuadro N° 1. La mayor incidencia se ha tenido en pacientes entre los 41 y 50 años de edad (28%).

Hasta el 54% de casos, las edades han sido por arriba de los 41 años.

La edad mínima registrada ha sido de 20 años, siendo la máxima de 78 años, y el promedio de 49 años.

**CUADRO N° 1**

**EDAD DE LOS PACIENTES**

EDADES	CASOS	%
0 a 19 AÑOS	0	0 %
20 a 30 AÑOS	12	24 %
31 a 40 AÑOS	11	22 %
41 a 50 AÑOS	14	28 %
51 a 60 AÑOS	6	12 %
61 a 70 AÑOS	6	12 %
71 a 80 AÑOS	1	2 %

EDAD MINIMA : 20 AÑOS

EDAD MAXIMA : 78 AÑOS

EDAD PROMEDIO : 49 AÑOS

**Sexo de los pacientes.**

Es consignado en el Cuadro N° 2. Se aprecia un predominio de los pacientes de sexo masculino (60%), sobre los de sexo femenino (40%).

**CUADRO N° 2**

**SEXO DE LOS PACIENTES**

SEXO	CASOS	%
MASCULINO	30	60 %
FEMEMINO	20	40 %
TOTAL	50	100 %

**Estado Físico**

Los casos clínicos fueron considerados sin hacer una selección previa y se les agrupó, de acuerdo a su estado físico, co-

mo aparece en el Cuadro N° 3.

Las mayores incidencias se tuvieron en los grupos II y I (42% y 30%, respectivamente).

**CUADRO N° 3****ESTADO FISICO**

GRADO	CASOS	%
I	15	30 %
II	21	42 %
III	12	24 %
IV	2	4 %
V	0	0 %
TOTAL	50	10 %

**Operaciones realizadas y duración de ellas.**

Todas las intervenciones quirúrgicas realizadas fueron de cirugía mayor y con tiempos de duración que permiten asegurar que fueron de las más largas en nuestro Hospital.

En los Cuadros N° 4 y N° 5 se presentan la lista de intervenciones practicadas y la duración de las mismas, respectivamente.

**Uso de Trilene en concentraciones por ciento.**

Los porcentajes de Tricloretileno promedio, utilizados en nuestra serie, figuran en el Cuadro N° 6. Las concentraciones más utilizadas han sido de 0.5% y 0.4% (36% y 28%, respectivamente). Las concentraciones altas, de 0.7% y las bajas de 0.2%, han sido poco usadas (4%).

**CUADRO N° 4****OPERACIONES REALIZADAS**

NOMBRE	50 CASOS	%
COLECISTECTOMIAS C/S.	11	22 %
COLANGIOGRAFIA		
CRANEOTOMIAS	8	16 %
GASTRECTOMIAS C/S.	6	12 %
VAGUECTOMIA		
LAMINECTOMIAS	5	10 %
TORACOTOMIAS	5	10 %
ESOFAGECTOMIAS	4	8 %
NEFRECTOMIAS	3	6 %
LAPARATOMIAS	3	6 %
URETEROLITOTOMIA	1	2 %
HERN. DIAFRAGMATICA	1	2 %
EXPLOR. ARTERIAL	1	2 %
COLEDOCO DUODENOSTOMIA	1	2 %
HISTERECTOMIA	1	2 %

CUADRO Nº 5

DURACION DE LAS OPERACIONES

TIEMPO	CASOS	PROMEDIO	%
45' a 3 HORAS	30	2 ½ HS.	60 %
3' a 5 HORAS	13	4 HS.	26 %
5' a 8 HORAS	7	6 ½ HS.	14 %
TOTAL	50	3.45 HS.	100 %

DURACION MAXIMA :8 HS. DURACION MINIMA : 45 MINUTOS DURACION PROMEDIO : 3 HS. Y 45 MINUTOS.

CUADRO Nº 6

CONCENTRACIONES DE TRILENE USADAS

PORCENTAJES PROMEDIO	Nº CASOS	%
0.7 %	2	4 %
0.6 %	10	20 %
0.5 %	18	36 %
0.4 %	14	28 %
0.3 %	4	8 %
0.2 %	2	4 %
	50	100 %

Suplementación de la anestesia.

No se usó suplementación de la anestesia en el 34% de casos. Como podemos apreciar en el Cuadro Nº 7, se suplementó la anestesia en la siguiente forma: N.L.A. (44%), Demerol (16%), Tio-Barbitúricos (4%) y Promazina (2%).

CUADRO Nº 7

SUPLEMENTACION DE LA ANESTESIA

MODIFICACION	Nº DE CASOS	%
NEUROLEPTO ANALGESIA (N.L.A)	22	44 %
DEMEROL	8	16 %
SURITAL SODICO	2	4 %
PROMAZINA	1	2 %
NINGUNA	17	34 %

Relajadores musculares usados.

En el Cuadro Nº 8 apreciamos que la droga más utilizada ha sido la gallamine o Flaxelil (84%), siguiendo en orden de importancia la succinil colina (12%) y el d-tubo curare. (4%).

## CUADRO Nº 8

## RELAJANTES MUSCULARES USADOS EN LA SERIE

DRUGA	Nº CASOS	%
GALLAMINE	42	84 %
SUCCINIL COLINA	6	12 %
D-TUBOCURARE	2	4 %
TOTAL	50	100 %

RESULTADOS OBTENIDOS - COMPLI-  
CACIONES

Los resultados obtenidos, tanto en el pre-operatorio como en el post-operatorio, han sido altamente satisfactorios, considerando la magnitud de las operaciones realizadas, su larga duración y la baja incidencia de complicaciones encontradas.

El relativo bajo número de casos que se presenta en esta serie no invalida las

observaciones que se desprenden del estudio de los mismos: anestesia fácil de conseguir, sin peligros de fuego y explosión, libre de complicaciones de consideración en el pre y post-operatorio, que dejó una analgesia residual de a veces varias horas de duración que hace innecesario el uso de analgésicos.

Las complicaciones tenidas en la serie son consignadas en los Cuadros Nº 9 y Nº 10.

## CUADRO Nº 9

## COMPLICACIONES EN EL PRE-OPERATORIO

COMPLICACION	Nº CASOS	%
TAQUICARDIA	8	16 %
HIPOENSION MODERADA	8	16 %
ARRITMIAS	4	8 %
NINGUNA	30	60 %

## CUADRO Nº 10

## COMPLICACIONES EN EL POST-OPERATORIO

COMPLICACIONES	Nº CASOS	%
NAUSEAS, VOMITOS	2	4 %
INSUFIC. RESPIRATORIA	2	4 %
BRONCORREA	2	4 %
SOMNOLENCIA	1	2 %
NINGUNA	43	86 %
TOTAL	50	100 %

## CONCLUSIONES

## RESUMEN

El vaporizador de Takaoka permite la administración de Trilene usando flujos de 10 ó más litros de O<sub>2</sub> por minuto. La vaporización que se consigue es muy precisa y permite el uso del respirador automático, sin tener que recurrir con exclusividad a la medicación endovenosa. Además el consumo del anestésico es bajo (8 a 15 cc. por hora de anestesia).

El respirador automático de Takaoka permite administrar el Trilene por un sistema totalmente abierto, eliminando los peligros del uso del agente en circuito semicerrado, siendo innegables los beneficios que reporta una anestesia manejada con respiración controlada en sus dos fases, especialmente para el anciano y para aquel con problemas respiratorios.

Se presentan 50 casos de anestesia con Tricloroetileno en circuito abierto, empleando el Vaporizador y Respirador Automático de Takaoka, en el Hospital Central de Policía.

Se describe el fundamento de la técnica que usa como agente analgésico básico al Trilene (Tricloretileno), asociado con relajantes neuromusculares del tipo depolarizante y nodepolarizantes y diferentes drogas para suplementar las anestesia, con la intención de evitar el uso de concentraciones altas del Trilene. Los casos clínicos se presentan en ocho cuadros y las complicaciones tenidas en el pre y post-operatorio se esquematizan en dos cuadros.

## BIBLIOGRAFIA

Anestesia con Tricloretileno, modificación al Método Takaoka. Carlos C. Castañón. III Congreso Mundial de Anestesiología. Brasil 1964.

Metoxiflurano con el vaporizador de Takaoka. Adolfo H. Venturini. III Congreso Mundial de Anestesiología. Brasil 1964.

Ventilación pulmonar mecánica con circuito abierto en el trans-operatorio. Alfonso Suárez y Muñoz Ledo. VIII Congreso Latino Americano de Anestesiología. Uruguay 1964.

Ventilación controlada y el Respirador de Takaoka. Juan P. Lacour. Revista Chilena Anestesia. Vol. 2 N° 8 En.-Jun 1960. 23-33.

Ventilación pulmonar. Fisiopatología anestésica. Luis Cabrera. Revista Chilena Anestesia. Vol 2. N° 7 1959. 82-1-145.

A practice of General Anesthesia for neurosurgery. Robert I. W. Ballantine. Little, Brown & Co., Boston 1960.

A synopsis of Anesthesia. J. Alfred Lee. The Wilkins Co. Baltimore 1953. Fundamentos de Anestesia, Gordon Ostlere Roger Bryce—Smith Editorial Expans. Barcelona. 1965.

Tratado de Anestesiología. R. Frey —W. Hügin— O. Mayrhofer Salvat Editores S. A. Barcelona-Madrid 1961