

11202



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado



Dirección General de Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal

Dirección de Enseñanza e Investigación Subdirección de Enseñanza Médica Departamento de Posgrado

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN: ANESTESIOLOGIA

ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA A BASE DE TIOPENTAL EN INFUSION SUPLEMENTADA CON FENTANIL Y VECURONIO EN CIRUGIA ABDOMINAL DE URGENCIA. EVALUACION CLINICA

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

P R E S E N T A :

DR. MARIO ANTONIO ROCHA GAMEZ

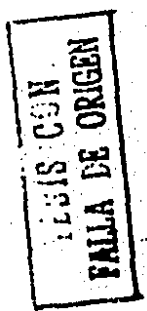
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGIA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. CARLOS VILLEGAS CASTRUITA

1989.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
MATERIAL Y METODO.....	9
RESULTADOS.....	12
COMENTARIOS.....	21
RESUMEN.....	24
REFERENCIAS.....	25

I N T R O D U C C I O N

El primer intento genuino de emplear la anestesia intravenosa ocurrió en 1665, cuando Siegmund Elsholtz inyectó un opioáceo para producir insensibilidad, y el primer trabajo sobre este tema lo publicó Oré en 1885, en relación al hidrato de cloral (16). Sin embargo, la anestesia intravenosa no tuvo aceptación general hasta la introducción de los barbitúricos de acción ultracorta. Desde los estudios de Lundy, en 1934, con la aplicación de tiopental sódico para la primera anestesia intravenosa, el uso del tiopental ha pasado por 3 etapas: a) al inicio, sólo se utilizaba para cirugías breves con inhalación de aire ambiental; b) en 1938 aparecieron los primeros reportes del uso continuo de oxígeno a través de una sonda nasal para una anestesia intravenosa, y c) posteriormente Lundy introdujo el empleo de mezclas de óxido nítrico y oxígeno a partes iguales, por inhalación, junto con tiopental intravenoso. Después de ello siguieron varias combinaciones tales como tiopental intravenoso y anestesia regional, tiopental-cursara intravenosos y óxido nítrico-oxígeno inhalatorios (2).

Los problemas iniciales de la anestesia intravenosa no ocurrieron debidos a la recuperación retardada, sino por la falta de apreciación en las restricciones de seguridad para el uso del tiopental (6).

Posteriores etapas en la anestesia intravenosa fueron el uso de tranquilizantes con analgésicos potentes (neuroleptoanestesia), la creación de la ketamina y de la anestesia disociativa en 1965; y, finalmente, el uso de grandes dosis de analgésicos narcóticos como anestésico único (anestesia analgésica). Los recientes avances en la anestesia intravenosa han incluido la evaluación de técnicas de infusión.

#### Principios Farmacocinéticos.

El grado de efecto farmacológico generalmente se determina por la concentración de la droga en el sitio de acción (biofase); si tenemos una concentración plasmática constante, obtendremos una concentración constante en la biofase de lo que resultará un efecto farmacológico constante (23). Cuando el tiopental es aplicado por bolos o por técnicas de infusión descontroladas, los niveles plasmáticos sufren fluctuaciones rápidas debido a las propiedades de distribución rápida del fármaco, siendo esto riesgoso debido al bajo índice terapéutico del tiopental (3,4).

El objetivo de una infusión intravenosa es alcanzar una concentración plasmática estable del fármaco. Esto puede obtenerse por medio de una infusión continua cuya velocidad de flujo sea dependiente de la concentración sérica deseada de equilibrio ( $C_{ee}$ ) por la depuración de la droga ( $D$ ) (18, 19, 22, 23).

$$\text{Velocidad de infusión} = C_{ee} \cdot D$$

En estado de equilibrio, la tasa de administración debe ser igual a la de eliminación. Si se utiliza una infusión de una sola velocidad, el fármaco se acumulará en el cuerpo, de tal forma que, después de una vida media de eliminación, la concentración plasmática será del 50% de la deseada en estado de equilibrio; una concentración plasmática del 95% de la deseada en estado de equilibrio se obtendrá solo después de 4 vidas medias de eliminación, lo cual es impráctico, por eso se utiliza una dosis de carga:

$$\text{Dosis de carga} = C_{ee} \cdot V_{dce}$$

$V_{dce}$  = Volumen de distribución en equilibrio.

Otros métodos alternos son: aplicación de infusiones de velocidad variable en 3 y 4 fases, infusiones de velocidad exponencialmente disminuida desde el infinito hasta la velocidad necesaria para mantener la concentración en estado de equilibrio (4), o la combinación de bolos más infusión de velocidad fija (19).

Al aplicar la dosis de carga, basada en el volumen de distribución ( $V_{dce}$ ), se alcanzan concentraciones plasmáticas mayores que las deseadas durante el tiempo inicial, y pueden ocurrir: Toxicidad del medicamento o efecto farmacológico excesivo, cuando hay concentraciones supratrapéuticas del fármaco. Un método alternativo sería reducir la dosis inicial de carga en relación al volumen inicial de distribución ( $V_{di}$ ):

Dosis de carga =  $C_{00} \cdot V_{di}$  (23)

$V_{di}$  de tiopental = 0.38 l/kg (23)

Otro método lógico sería prolongar el tiempo de administración de la dosis de carga de acuerdo a la vida media de distribución lenta, de tal forma que se considere el tiempo que tarda el medicamento en pasar del compartimento central al periférico (es la probable razón de la efectividad de los métodos de 4 y 5 velocidades de infusión, como en este trabajo). (4).

El tiopental muestra un modelo farmacocinético de --- tres compartimentos: a) Compartimento central, plasma y órganos bien perfundidos como cerebro, riñón, hígado; b) Compartimento periférico de equilibrio rápido, músculo y piel; y c) Compartimento periférico de equilibrio lento, grasa. Las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan después de un tiempo de circulación de un bolo intravenoso, después del --- cual se inician dos fases de distribución simultáneas: una rápida con vida media de 2 a 4 minutos y otra lenta, de 45 a 60 minutos. Después de 4 a 5 vidas medias de distribución rápida (12 a 17 minutos) adquiere predominio la fase de distribución lenta que representa el equilibrio entre los compartimentos central y superficial con otro más profundo, de cinética más lenta (probablemente la grasa), el equilibrio entre este compartimento y el plasma requiere de 2 a 4 horas, antes de que sea evidente la fase terminal de eliminación, con vida media de aproximadamente 12 horas (4, 7, 18, 22,

23).

El coeficiente de partición grana:sangre del tiopental es de 11:1, lo que significa que habrá redistribución hacia la grana hasta que la concentración en ésta sea 11 veces mayor que la plasmática. El Vdeo es de 1.3 a 3.3 l/KG -- (mayor que el cuerpo porque la concentración tisular es mayor que la plasmática). La depuración plasmática es de 1.6 a 4.3 ml/KG/min. (4,7,18,22,23).

El tiopental se metaboliza en hígado con una tasa de extracción hepática intrínseca de 0.08 a 0.2 (eliminación dependiente de la capacidad enzimática). Los metabolitos son inactivos en su mayoría, sólo un 3-5% de la dosis es desulfurada para formar pentobarbital, con eliminación más lenta y cuya actividad se considera importante sólo cuando se utilizan grandes dosis de tiopental (5,18,22). Chan (5) y Crankehaw (3) observaron que infusiones de tiopental de 2 a 3 horas de duración no parecen importantes para la formación de pentobarbital.

La concentración sérica de tiopental, efectiva para -- mantenimiento de la anestesia no se ha valorado extensamente, pero se refiere de  $42.2 \pm 2.8$  mcg/ml (22) y una disminución del 50 al 60% cuando se utiliza con óxido nítrico al 70%, llegando a ser de 10 a 20 mcg/ml (3,4,15).

Kissin (12,13) investigó las interacciones entre el tiopental y el fentanil en ratas y encontró un sinergismo leve en cuanto a su efecto hipnótico, pero un antagonismo ro



Intivo (no requirió aumentar la dosis de ninguno de los dos agentes) en relación a la producción de movimiento en respuesta a un estímulo nocivo. A diferencia de Moldenhauer y Hug que en su revisión (14) refirieron que el uso de 7mcg/kg de fentanil disminuyó el tiopental requerido para producir inconciencia de 4.1mg/kg a 1.5mg/kg; refiriendo, además, que la anestesia con tiopental o anestésicos volátiles previene o alivia la rigidez que se presenta durante la aplicación de opioides.

La recuperación prolongada, dependiente de la dosis, es desventaja importante del uso de infusiones de tiopental (18). Crankshaw sugiere que si la concentración anestésica de tiopental se mantiene alrededor de 10mcg/ml durante la técnica balanceada con óxido nítrico y oxígeno, al terminar la aplicación de tiopental, caerá rápidamente el nivel sérico (3,8) y el paciente despertará en aproximadamente 15 minutos, al tener 6mcg/ml de tiopental sérico. Hudson (8) demostró que es relativamente constante esta concentración de despertar y no observó tolerancia aguda.

Se ha considerado el uso del peso corporal magro (PCM), peso del tejido no graso, como predictor mayor de la depuración del tiopental en los pacientes y, por lo tanto, de los requerimientos individuales de mantenimiento, minimizando los riesgos de sobredosificación y de subdosificación con infusiones de tiopental en aplicaciones de corta duración (4).

$\% \text{ de grasa} = 90 - 2(\text{altura pulg.} - \text{circunferencia})$

$\text{PCM} = \frac{\text{Peso corporal total} (100 - \% \text{ de grasa})}{100}$

El fentanil en dosis anestésicas (30 a 100 mcg/Kg) o en dosis analgésicas (2 a 10 mcg/Kg) raramente produce disminución de la presión arterial, aún en pacientes con función ventricular disminuida, pero no produce de forma constante inconciencia a pesar de usar dosis muy altas (21).

La anestesia con tiopental y narcótico no produce relajación adecuada, por lo que es necesario suplementarla con un relajante muscular; para este estudio se escogió el bromuro de vecuronio, porque produce mínimos efectos o ninguno sobre las variables hemodinámicas, además de su corta duración de acción, con recuperación en 30 a 35 minutos y sin alteración por la aplicación de bolos múltiples (1,10,24). Disminución de su efecto por redistribución y metabolismo hepático, de cinética dependiente del flujo hepático y no de la avidéz enzimática, a diferencia del tiopental (1).

El tiopental en infusión como anestésico de base es poco utilizado, reservándose su aplicación a la resucitación cerebral en las salas de terapia intensiva (altas dosis), y en neurocirugía por la capacidad del tiopental de disminuir la presión intracraneana y disminuir el consumo de oxígeno por el cerebro (3,9). La mayoría de los reportes refieren su uso concomitantemente con óxido nítrico al 66%.

Prysz-Roberts (17) y Sear (18) coinciden que 160 a 280 mcg/KG/min. suplementará adecuadamente la anestesia con óxido nitroso al 66%. Hunter (9) sugiere que si el paciente de neurocirugía se maneja con 6 a 8mg por minuto de tiopental y óxido nitroso, presentará en forma mínima el efecto anti-nalgésico del tiopental y recuperará la conciencia en, máximo, una hora después del término de la cirugía. Snow (20) refiere una solución de tiopental al 0.4%, sugiriendo un goteo rápido para la inducción y un goteo mas lento para el mantenimiento.

Crankshaw (3,4) evalúa varias técnicas de infusión en base al peso corporal magro (PCM), concluye que la infusión de 4 y 5 velocidades y la de velocidad exponencialmente disminuida producen niveles constantes de tiopental en plasma suficientes para producir anestesia al suplementarse con -- óxido nitroso y fentanil. Katz (11) es el primero en reportar el uso de tiopental y fentanil en una anestesia de 90 - minutos de duración, sin usar óxido nitroso, aplicando sólo - 650mg de tiopental y 500mcg de fentanil, con un goteo de 50 mcg/KG/min. de tiopental y bolos de suplemento cuando la presión arterial sistólica era mayor de 130mmHg.

Este trabajo pretende evaluar una técnica alterna de anestesia general, en relación a la anestesia con halogenado, con el fin de suplirla cuando esté indicado, que brinde seguridad en quirófano y en recuperación y que sea factible de utilizarse con menor infraestructura (sin vaporizador).

## M A T E R I A L Y M E T O D O

El presente estudio se efectuó en el Hospital General y de Urgencias "Dr. Rubén Leñero" de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, del 20 de septiembre al 28 de diciembre de 1988. El universo de pacientes se seleccionó de aquellos que requirieron de anestesia general para ser sometidos a cirugía abdominal electiva o de urgencia; se incluyeron pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre los 15 y los 55 años, de riesgo anestésico-quirúrgico de I, II y III según A.S.A.; excluyéndose pacientes con enfermedad hepática, renal, pulmonar, choque hipovolémico, intoxicación alcohólica aguda, farmacodependencia, y obesidad grado III. Se seleccionaron en forma aleatoria dos grupos: El grupo A o control, de 8 pacientes, y el grupo B o problema, de 12 pacientes. A todos los pacientes se les realizó valoración preanestésica. Se les determinó frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial (T.A.M. =  $\frac{2D + 1S}{3}$ ), peso, y, a los del grupo problema, se les midió altura en pulgadas, circunferencia abdominal a nivel de la cicatriz umbilical, porcentaje de grasa y peso corporal magro de acuerdo con fórmulas:

$$\% \text{ de grasa} = 90 - 2(\text{altura} - \text{circunferencia ab})$$

$$P.C.M = \frac{\text{Peso Corp. total} (100 - \% \text{ de grasa})}{100}$$

Se preparó una solución salina al 0.9% de 500cc con tres frascos-ampula de tiopental (1.5g) para obtener una solución al 0.3%.

Se medicaron en quirófano con atropina a razón de 10 microgramos por kilo de peso corporal. La inducción se realizó con tiopental sódico a 6mg/kg peso corporal, con ventilación suave con mascarilla y oxígeno al 100% y succinilcolina a dosis de 1mg/kg, continuando la ventilación por mascarilla hasta el cese de fasciculaciones; bajo laringoscopia directa se intubó con sonda de látex Rüsch con globo de alta presión y bajo volumen. Inmediatamente realizada la intubación se inició la aplicación de halotano en el grupo control y Bromuro de vecuronio de acuerdo a requerimientos de la cirugía (en ambos grupos) a razón de 50mcg/kg por dosis. En el grupo problema (B) se aplicó fentanil, la primera dosis de 4mcg/kg peso total y las dosis subsiguientes cada 25 minutos a razón de 2mcg/kg peso total; al mismo tiempo se inició la infusión de tiopental de acuerdo a la fórmula:

Dosis carga = (Ces . Vdes) - Dosis de inducción

D. Carga = 15mcg/ml . 3 l. Kg peso corp. magro  
menos la dosis de carga (ref. 4)

Primera hora =  $\frac{D. \text{ de carga}}{2}$

Segunda hora =  $\frac{D. \text{ de carga}}{3}$

Tercera hora =  $\frac{D. \text{ de carga}}{6}$

Se monitorizaron todos los casos desde el inicio del procedimiento con tensiómetro aneroides determinándose la presión arterial cada 5 minutos, y estetoscopio precor-

dial, auscultándose ruidos cardíacos en forma continua a par tir de la intubación. En todos los casos la ventilación se controló de forma manual con oxígeno al 100% y flujo de 4 - litros por minuto. La infusión de líquidos se calculó según el esquema de Massachusetts, calculando déficits, requerimientos basales, tercer espacio y pérdidas visibles: diuresis, SNG y sangrado. Reconstituyendo con solución salina 0.9% , Hartman, y, cuando fué necesario, paquete globular o plasma.

En recuperación se tomaron signos vitales y se midió el tiempo en despertar (al abrir los ojos ante una orden verbal) y el tiempo en orientarse (decir su nombre y su fecha de nacimiento).

## R E S U L T A D O S

La comparación entre los grupos se realizó por análisis estadístico empleando la T de Student. Las tablas I y II muestran la distribución por edades y peso, respectivamente, encontrando similitud entre los dos grupos, aunque la media de edad es mayor en el grupo de halotano (34.6 contra 26).

La frecuencia cardíaca no presentó diferencia significativa entre ambos grupos, en ninguna de las fases en que se estudió (pre, trans y postanestésica, ni al momento de la incisión).

La tensión arterial media fue superior aproximadamente 15mmHg en los pacientes con tiopental en infusión en relación al grupo con halotano durante el período transoperatorio y al momento de la incisión (95.3 contra 80.1 y 94.0 contra 77.4 respectivamente), siendo estadísticamente significativo. Durante el período postoperatorio fué aproximadamente 10mmHg mayor en el grupo con tiopental, pero la T de Student de varianza homogénea revoló  $p > 0.05$  y  $p < 0.1$ . Durante el período preanestésico no hubo diferencia significativa.

En tres pacientes del grupo de infusión de tiopental el diagnóstico postoperatorio fué de pancreatitis postraumática aguda y se indicó su traslado a la unidad de terapia intensiva, por lo que se excluyeron del apartado de evaluación de la recuperación.

La tabla V muestra los datos de duración de la anestesia ( tiempo de aplicación del anestésico) mostrando una media de 82.5 para el grupo de halotano y de 88.9 minutos para el grupo de tiopental-fentanil ( cuando  $n=9$ ), no habiendo diferencia significativa entre ambos. El tiempo en abrir los ojos ante una orden verbal fué de  $125 \pm 43.3$  minutos en el grupo de tiopental-fentanil en comparación a  $54.3 \pm 29.5$  minutos del grupo de halotano. El tiempo en orientarse fué también aproximadamente el doble con la técnica de tiopental (media 197.8) que con el grupo de halotano ( $\bar{X} = 89.6$  minutos).

La intranquilidad se evaluó de manera cuantitativa por medio de una escala análoga visual del 0 al 10; con una media de  $1.44 \pm 2.5$  para el grupo con tiopental y una media de  $0.75 \pm 0.46$  para el grupo de halotano. Sin mostrarse, por análisis estadístico, significativo ( $p > 0.05$ ).



## GRUPO A: BALOTARIO

## GRUPO B: TIOFENITAL

EDAD	NO. CASOS	%	EDAD	NO. CASOS	%
15 - 19	2	25	15 - 19	5	41,6
20 - 29	2	25	20 - 29	3	25
30 - 39	0	0	30 - 39	3	25
40 - 49	2	25	40 - 49	1	8,3
50 - 55	2	25	50 - 55	0	0
TOTAL	8	100%	TOTAL	12	100%

$$\bar{X} = 34.62$$

$$D.E. = 15.7$$

$$E.E. = 5.57$$

$$\bar{X} = 26.08$$

$$D.E. = 9.22$$

$$E.E. = 2.66$$

$$p > 0.05$$

TABLA I. Muestra la distribución por edad de los pacientes de los grupos control (A) y problema (B).

## GRUPO A: HALOTANO

## GRUPO B: TIOPENTAL

PESO	NO. CASOS	%	PESO	NO. CASOS	%
50 - 60Kg	5	62.5	50 - 60Kg	6	50
61 - 70Kg	2	25	61 - 70Kg	3	25
71 - 80Kg	1	12.5	71 - 80Kg	3	25
TOTAL	8	100%	TOTAL	12	100%

$$\bar{X} = 57.87$$

$$D.E. = 11.64$$

$$E.E. = 4.11$$

$$\bar{X} = 64.83$$

$$D.E. = 11.25$$

$$E.E. = 3.24$$

$$p > 0.05$$

TABLA II. Muestra la distribución por pesos de los pacientes de los grupos control (A) y problema (B).

## GRUPO A: HALOTANO

n=8

	PRE	INCIS	TRANS	POST
$\bar{X}$ =	85.0	106.5	100.4	101.8
D.E.=	14.5	13.2	8.1	16.6
E.E.=	5.2	4.7	2.9	5.9

## GRUPO B: TIOPIENTAL

n=12

	PRE	INCIS	TRANS	POST
$\bar{X}$ =	92.6	106.3	104.3	103.5
D.E.=	17.6	13.8	12.3	15.7
E.E.=	5.1	4.0	3.6	4.5

 $p > 0.05$ 

TABLA III. Muestra los valores absolutos (media,  $\pm$  desviación estándar y error estándar) de la frecuencia cardíaca en los periodos pre, trans, y post anestésicos y al momento de la incisión. Comparando estadísticamente el transanestésico con T de Student para los grupos control y problema.

GRUPO A. HALOTANO				
n=8				
	PRE	INCIS	TRANS	POST
$\bar{X}$ =	90.7	77.4	80.1	86.6
D.E.=	16.7	15.4	10.7	15.1
E.E.=	5.9	5.5	3.8	5.3

GRUPO B. TIOPENTAL				
n=12				
	PRE	INCIS	TRANS	POST
$\bar{X}$ =	90.1	94.0	95.3	96.5
D.E.=	8.2	15.7	12.3	12.7
E.E.=	2.9	4.5	3.5	3.7

$p < 0.05$

TABLA IV. Muestra los valores absolutos (media,  $\pm$  desviación estándar y error estándar) de la tensión arterial media en los períodos pre, trans y post-anestésico y al momento de la incisión. Comparando estadísticamente el período transanestésico con T de Student, en los dos grupos, control y problema.

## GRUPO A: HALOTANO

n=8

TIEMPO DE: (min)

	DURACION DE ANESTESIA	DESPERTAR	ORIENTARSE
$\bar{X}$ =	82.5	54.3	89.6
D.E. =	13.8	29.5	76.0
E.E. =	4.9	10.4	26.9

## GRUPO B: TIOPENTAL

n=9

$\bar{X}$ =	80.9	125	197.8
D.E. =	16.2	43.3	64.8
E.E. =	5.4	14.5	21.5

p&gt;0.05

p&lt;0.05

p&lt;0.05

TABLA V. Muestra los valores en minutos (media,  $\pm$  desviación estándar y error estándar) de los tiempos de duración de la anestesia, tiempo en despertar y tiempo en orientarse entre los grupos control (halotano) y problema (tiopental). Comparando con la prueba de T de Student.

INTRANQUILIDAD

		GRUPO A	GRUPO B
0 Ausente			
1-3 Leve	$\bar{X} =$	0.75	1.44
4-6 Moderada	D.E. =	0.46	2.50
7-10 Severa	E.E. =	0.16	0.83
	n =	8	9

$p > 0.05$

TABLA VI. Muestra los valores absolutos (media,  $\pm$  desviación estándar y error estándar) de la intranquilidad durante la recuperación, evaluada en escala del 1 al 10, para las técnicas anestésicas del grupo control (A) y del grupo problema (B). Análisis estadístico con T de Student.

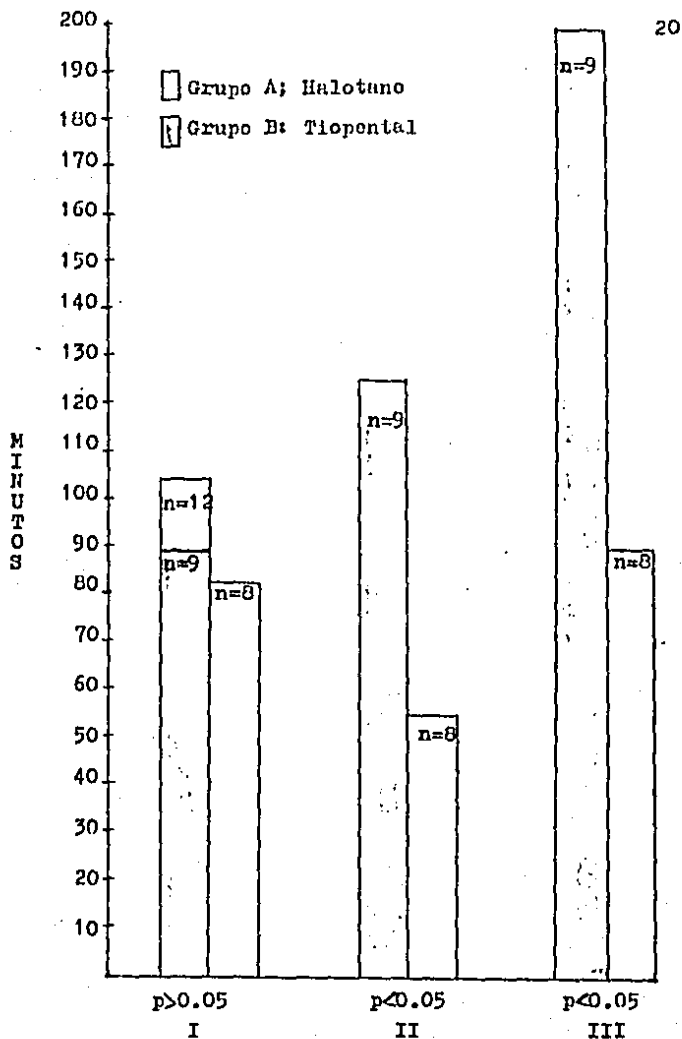


FIGURA I. Comparación entre la duración del procedimiento (I), el tiempo en despertar (II) y tiempo en orientarse (III). Comparación estadística con T de Student.

## COMENTARIOS

El objetivo de este trabajo fue evaluar una técnica de anestesia intravenosa que pueda ser una alternativa para el paciente que presente alguna contraindicación a la anestesia inhalatoria y que, en casos extremos, pudiera utilizarse cuando se careciera de agentes inhalatorios o vaporizados. La técnica manejada aquí, en principio, es antigua; la modalidad actual es optimizar la infusión con la aplicación en 4 velocidades de goteo, aplicar un analgésico más potente como el fentanil y un relajante muscular potente y predecible en su cinética en relación a la cirugía, como el vecuronio. Sin que ninguno de los fármacos, en las dosis usadas interfiera negativamente con las constantes hemodinámicas.

La frecuencia cardíaca se mantuvo muy semejante en ambos grupos durante todo el procedimiento, muy probablemente debido a la atropina que se aplicó en dosis de 10mcg/Kg en previsión de que el vecuronio, a diferencia del pancuronio no protege contra la bradicardia ya sea refleja o por opioides. La tensión arterial media se observó superior en el grupo manejado a base de tiopental en infusión, lo cual concuerda con afirmaciones de que esta técnica anestésica suele ser más superficial, y con la referencia de Hudson (7) que en adultos jóvenes concentraciones anestésicas de tiopental tienen menor efecto sobre la función cardíaca que dosis equipotentes de halotano.



La duración de la anestesia fué prácticamente la misma para ambos procedimientos, con una media de 88.9 min. para el grupo con tiopental. Crankshaw (4) en su grupo de pacientes tuvo un período de anestesia de  $\bar{X}$  = 178 min. y reporta aproximadamente el mismo tiempo en despertar que en nuestro grupo de pacientes manejados con tiopental, (125 min). Hubo diferencias claramente significativas entre los tiempos en despertar y orientarse entre los grupos manejados con tiopental y halotano ( tiempo en despertar 125 min contra 54.3 y tiempo en orientarse 197.8 contra 89.6 min), lo cual es un punto ventajoso de los anestésicos inhalatorios ya conocido.

Kissin (13) refiere un antagonismo relativo a dosis anestésicas entre el tiopental y el fentanil y un antagonismo absoluto cuando hay concentraciones bajas de ambos agentes, lo cual haría esperar que el efecto antanalgésico o hiperalgésico del tiopental se manifestara en el paciente pooperado en la sala de recuperación (16), lo cual no fué observado en este estudio, pues no hubo diferencia significativa estadísticamente en los niveles de intranquilidad entre ambos grupos; de los nueve pacientes del grupo de tiopental en que se analizó este aspecto, los dos que presentaron puntuaciones mas altas, a uno de ellos se había aplicado naloxona en el postoperatorio inmediato y el otro tenía en mala situación la sonda nasogástrica.

Sólo un paciente (del grupo control) requirió rever-

ción del relajante muscular.

Crankshaw (4), en su estudio original, realiza esta técnica de infusión de tiopental con, precisamente, bombas de infusión y refiere desventajoso el trabajo extra que requiere el estar ajustando las velocidades de infusión, en nuestro caso lo hicimos por medio de goteo libre y exige mucha atención pues no siempre están adecuadamente estandarizados los equipos desechables de venoclisis. Probablemente esta técnica sea verdaderamente optimizada sólo por el uso de bombas de infusión.

En conclusión considero esta técnica como factible y, hasta cierto punto, confiable debido al control que se puede tener (en cierta forma) de los medicamentos utilizados, pero solo recomendable, como en el presente estudio, en adultos jóvenes sanos, hasta que no se monitorice de forma más invasiva y extensa y se determinen los efectos residuales de estos fármacos en conjunto sobre el paciente con patología sistémica agregada.

## RESUMEN

Se estudian comparativamente dos técnicas anestésicas: a) Halotano-vecuronio y b) Tiopental en infusión -fentanil-vecuronio. Se seleccionan 20 pacientes: 8 en la técnica "a" y 12 en la técnica "b". La inducción se realizó con tiopental 6mg/Kg y Succinilcolina 1mg/Kg. La infusión de tiopental se dosificó: Dosis de carga = Concentración sérica en estado estable deseada (15mcg/ml) por el Volumen de distribución en estado de equilibrio (3 l/Kg peso corporal magro) y se dividió arbitrariamente en 3 fases. El fentanil a 4mcg/Kg dosis inicial y las subsecuentes a 2mcg/Kg. El vecuronio para ambos grupos se ministró a requerimientos. Se analizó la frecuencia cardíaca y la tensión arterial media en los periodos pre, trans y postanestésicos y al momento de la incisión. La Tensión arterial media fue mayor significativamente en el grupo de tiopental (mas de 15mmHg) en relación al grupo con halotano, al momento de la incisión y en el transoperatorio. El tiempo de despertar, para la técnica "b" fué de 125 min contra 54.3 min de la técnica "a". El tiempo en orientarse fué de 197.8 min en la técnica "b" contra 89.6 min de la técnica "a". En cuanto a la intensidad de la intranquilidad no hubo diferencia en los dos grupos. La técnica de tiopental en infusión es factible pero poco práctica y exige mayor cuidado en la sala de recuperación.

PALABRAS CLAVE: Tiopental, infusión, fentanil, vecuronio, anestesia intravenosa.

## R E F E R E N C I A S

- 1.-Baird R.M. y Svage D.S. Vecuronium -the first years.  
En Neuromuscular Blockade.Norman J. ed. Clinics in  
Anaesthesiology 1985;3,2:347-360.
- 2.-Collins V.J. Anestesiología.2da Ed.México D.F.,Inter-  
americana.1987.
- 3.-Crankshaw D.P. Hypnotics in infusion anaesthesia -  
with particular reference to thiopentone.Anaesth In  
tens Care (1987);15:90-96.
- 4.-Crankshaw D.P.,Edwards K.E.,Blackman G.L.,Boyd M.D.,  
Chan H.N.,y Morgan D.J. Evaluation of infusion regi-  
mens for thiopentone as a primary anaesthetic agent.  
Kur. J.Clin.Pharmacol.1985;28:543-552.
- 5.-Chan H.N.J.,Morgan D.J.,Crankshaw D.P. y Boyd M.D.Pen-  
tobarbitone formation during thiopentone infusion.  
Anaesth. 1986;40:1155-1159.
- 6.-Dundee J.W.Hystory of intravenous anaesthesia.En In-  
travenous anaesthesiology.Sear J.W. ed.Clinics in ana-  
esthesiology.1984;2,1:1-25.
- 7.-Hudson R.J.,Stanski D.R. Barbiturates -Pharmacokine-  
tics and Pharmacodynamics.En Intravenous anaesthesio-  
logy.Sear J.W.ed.Clinics in anaesthesiology 1984;2,1:  
27-41.

- 8.-Hudson R.J., Stanski D.R., Saidman L.J., Meathe E. A model for studying depth of anaesthesia and acute tolerance to thiopental. *Anesthesiology* 1983; 59: 301-308.
- 9.-Hunter A.R. Anaesthesia for neurosurgery. En Gray T.C. Nunn J.F. y Utting J.E. eds. *General anaesthesia*. Londres; Butterworth y Co. Ltd. 1980.
- 10.-Jones R.M. Neuromuscular transmission and its blockade. *Pharmacology, monitoring and physiology updated. Anaesthesia* 1985; 40: 964-976.
- 11.-Katz R.I., Skeen J.T., Quertararo G. y Poppers P. Varied uses of a thiopental infusion. *Anesth. Analg.* 1987; 66: 1328-1330
- 12.-Kissin I., Mason III J.O., Bradley E.L. Morphine and Fentanyl hypnotic interactions with thiopental. *Anesthesiology* 1987; 67: 331-335.
- 13.-Kissin I., Mason III J.O., Bradley E.L., Morphine and Fentanyl interactions with thiopental in to movement response to noxious stimulation. *Anesth. Analg.* 1986; 65: 1149-1154.
- 14.-Moldenhauer C.G. y Hug C.C. Use of narcotic analgesics as anaesthetics. En *Intravenous anaesthesiology*. Sear J.W. ed. *Clinics in anaesthesiology*. 1984; 2, 1: 107-138.
- 15.-Morgan D.J., Crankshaw D.P., Pridenau P.R., Chan H.N., J. y Boyd M.D. Thiopentone levels during cardiopulmonary bypass, Changes in plasma protein binding during continuous infusion. *Anaesth.* 1986; 41: 4-10.

- 16.-Price H.L. Anestésicos intravenosos. En Goodman L.S. y Gilman A. eds. Bases farmacológicas de la terapéutica 5ta. ed. México D.F. Interamericana 1978.
- 17.-Prys-Roberts C. y Soar J.W. Anestésicos intravenosos no barbitúricos y anestesia por infusión continua. En Prys-Roberts y Hug C.C. eds. Farmacocinética de los anestésicos. México D.F. El manual moderno. 1986.
- 18.-Sear J.W. Pharmacokinetic and pharmacodynamic aspects of continuous infusion anaesthesia - Concept of minimum infusion rate as an index of equipotency for intravenous agents. En Intravenous anaesthesiology. Sear J.W. ed. Clinics in anaesthesiology 1984;2,1:223-242.
- 19.-Sear J.W. General Kinetic and Dynamic principles and their application to continuous infusion anaesthesia. Anaesthesia 1983;38, supl.;10-25.
- 20.-Snow J. Manual de anestesiología. 2da ed. México D.F. Salvat 1982.
- 21.-Stanley T.H. Opiate Anaesthesia. Anaesth. Intens. Care 1985;15:38-59.
- 22.-<sup>9</sup> Staniski D.R. Farmacocinética de los barbitúricos. En Prys-Roberts C. y Hug C.C. eds. Farmacocinética de los Anestésicos. México D.F. El manual moderno. 1986;103-115
- 23.-Staniski D.R. The role of pharmacokinetics in anaesthe

sia:Application to intravenous infusions. *Anaesth. Intens Care*. 1987;15:7-14.

24, -Torda T.A. The "new" relaxants. A review of the clinical pharmacology of atracurium and vecuronium. *Anaesth Intens Care* 1987;15:72-82.