

11202
28.12

Universidad Nacional Autónoma de México

División de Estudios de Posgrado

Medicina

Hospital General de Mexicali, S. S. A.

Anestesia Intravenosa en Infusión:
Una Técnica con Etomidato

T E S I S

Que para obtener el grado de especialidad en

Anestesiología

Presenta el Médico Cirujano y Partero

Ernesto Hernández Coria

Profesor encargado del curso de la especialidad

Dr. José U. Alcocer Maycotte



HOSPITAL GENERAL MEXICALI
S. S. A.
MEXICALI, B. C.

Febrero - 1984

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Vo Bo.
Ernesto Hernández Coria
José U. Alcocer Maycotte



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.

C O N T E N I D O

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	1
JUSTIFICACION Y OBJETIVO.....	2
MATERIAL Y METODO.....	2
RESULTADOS.....	6
DISCUSION.....	12
GRAFICA DE EDAD.....	14
GRAFICA DE SEXO.....	15
GRAFICA DE SIGNOS VITALES.....	16
GRAFICA DE ANALISIS DE REGRESION.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	18

Durante los últimos años se ha incrementado el interés - por las técnicas endovenosas que ha venido a ser el resultado de la aparición de agentes intravenosos más eficaces y la - - preocupación que existe por la contaminación atmosférica en - la sala de operaciones (1). Aunque el agente anestésico intravenoso ideal aún no se ha desarrollado, el interés en descubrir este agente intravenoso llevó a la investigación de un derivado del imidazol, llevando al descubrimiento de Etomidato (R 16659) R-(+)-etil-1-(α -metil-bencil) imidazol-5-carboxilato (2), hipnótico no barbitúrico cuyo peso molecular es de -- 244.28, soluble en agua y en una amplia variedad de solventes con un pH de 3.0.

A continuación se describe un método de anestesia total - intravenosa utilizando una infusión continua de Etomidato con analgésicos, narcóticos y relajantes musculares cuando esté - indicado

ANTECEDENTES

La anestesia intravenosa con Etomidato en infusión fue - sugerida por O'Carroll en 1977 (3) como una solución a el problema de la contaminación por gases y vapores anestésicos en las salas de recuperación y operatorias. Etomidato es un - - agente recomendable para esta técnica por su corta duración - de acción, casi falta total de efecto acumulativo, ausencia - de liberación de histamina, y mínima alteración del metabolismo (4,5,6).

El efecto analgésico se suplementó con Citrato de Fentanyl ya que Etomidato no tiene propiedades analgésicas (7). Etomidato por sus propiedades hipnóticas, puede permitir una reducción en los requerimientos de la dosis de cada medicamento.

JUSTIFICACION Y OBJETIVO

El aumento en la preocupación por los potenciales efectos tóxicos de los agentes anestésicos inhalatorios nos lleva a la búsqueda de técnicas alternativas que puedan disminuir la contaminación en áreas quirúrgicas y salas de recuperación.

El desarrollo de nuevas drogas con mayor índice terapéutico que los hipnóticos ahora existentes nos permite su uso en técnicas totales intravenosas, evitándose la alternativa de la anestesia inhalatoria.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron diez pacientes que se presentaron durante la práctica anestesiologica diaria en salas de labor y quirófanos del Hospital General.

Los casos estudiados incluyeron cirugías menores con carácter electivo y urgente, así mismo una cirugía mayor electiva. Se determinó preoperatoriamente la clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología - - (9,10).

Los pacientes recibieron medicación preanestésica en quirófano por vía intravenosa con 0.5 mg de Atropina (sulfato), y 5 mg de diazepam.

MATERIALES

a). Medicamentos (Atropina, Diazepam, Citrato de Fentanyl, Etomidato y succinilcolina).

b). Baumanómetro, estetoscopio, monitor electrocardiográfico, termómetro, báscula, equipo de microgterero.

Se tabularon los siguientes parámetros:

- 1). Edad
- 2). Sexo
- 3). Peso
- 4). Estado físico según la ASA (9,10)
- 5). Signos vitales antes de la premedicación
- 6). Signos vitales antes de la inducción
- 7). Signos vitales durante la cirugía
- 8). Signos vitales después de terminar la cirugía
- 9). Dosis total del anestésico empleado
- 10). Duración de la cirugía
- 11). Tiempo que se necesitó para recobrar la conciencia y obedecer ordenes
- 12). Calificación de Aldrete al llegar a recuperación
- 13). Complicaciones

14). Calidad de la anestesia

Procedimiento anestésico. Al llegar a sala operatoria se tomó tensión arterial, pulso, temperatura y frecuencia respiratoria.

La anestesia se ministró en infusión de Etomidato. El sistema de infusión constó de un metriset que sirvió para medir certeramente la cantidad de droga ministrada, requiriéndose de una llave de tres vías para permitir que otras drogas se ministraran cuando fuera necesario.

La anestesia se realizó con una infusión de Etomidato a dosis de 60 microgramos por Kg por minuto, precedida de 100 microgramos de Citrato de Fentanyl cinco minutos antes, manteniéndose hasta que hubo pérdida del reflejo palpebral y de la conciencia, seguida en caso necesario de intubación de una dosis de relajante muscular despolarizante (succinilcolina 1 mg por Kg). En los pacientes no intubados se mantuvo el paciente ventilado en forma espontánea con O₂ por medio de mascarilla.

El mantenimiento de la anestesia fue con infusión intravenosa continua de Etomidato a una dosis de 30 microgramos por Kg por minuto, dosis adicionales de 50 a 100 microgramos de Fentanyl se ministraron cada 30 minutos en caso necesario.

La infusión de Etomidato se suspendió al final del procedimiento. La tensión arterial, pulso, y frecuencia respiratoria se monitorearon durante todo el procedimiento quirúrgico.

VALORACION DE LA ANESTESIA

La profundidad de la anestesia se valoró con criterio clínico, pupilas centrales moderadamente contraídas y no reactivas, ausencia de movimiento espontáneo, presencia de ventilación regular, y la ausencia de sudoración y taquicardia en respuesta al estímulo quirúrgico.

La calidad de la anestesia fue valorada por el Anestesiólogo y calificado de la siguiente manera:

BUENA: Buen control de la anestesia durante el procedimiento quirúrgico.

SATISFACTORIA: El nivel de la anestesia varió pero fue fácilmente controlada.

REGULAR: Un nivel adecuado de anestesia se logró con dificultad.

INSATISFACTORIA: El nivel de anestesia fue inadecuadamente controlado con la consiguiente dificultad en las condiciones operatorias.

Además, cualquier complicación que ocurrió durante el procedimiento o su recuperación, como náusea, salivación, hipo, presencia de movimientos involuntarios, dolor durante la inyección e irritación local en el sitio de la punción venosa fue anotado.

RECUPERACION: Se tomó como el periodo de tiempo que pasó

desde que cesó la infusión de Etomidato hasta que el paciente abrió los ojos y obedeció ordenes verbales. Los pacientes fueron observados e interrogados después de volver la conciencia en busca de disturbios mentales y alucinaciones, ensueños. A la llegada a recuperación del paciente se le valoró con la calificación de Aldrete. Se buscaron signos de flebitis en el sitio de la venopunción 48 horas después de ministrada la anestesia.

RESULTADOS

Se anestesiaron con la técnica descrita diez pacientes de los cuales nueve fueron para cirugía menor y uno para cirugía mayor.

El análisis estadístico de la edad, sexo, peso, dosis total del anestésico, duración de la cirugía, tiempo para recobrar la conciencia y obedecer ordenes, calificación de Aldrete en recuperación, complicaciones y calidad de la anestesia se hizo por medio de promedio (\bar{X}), desviación estandar (S), y porcentaje.

Para demostrar que Etomidato es efectivo utilizándose en infusión a las dosis ya descritas con anterioridad, se tomaron como parámetros la no alteración de la Tensión Arterial, pulso y respiraciones los cuales se analizaron por medio de la prueba de t de Student.

desde que cesó la infusión de Etomidato hasta que el paciente abrió los ojos y obedeció ordenes verbales. Los pacientes - fueron observados e interrogados después de volver la conciencia en busca de disturbios mentales y alucinaciones, ensoñaciones. A la llegada a recuperación del paciente se le valoró con la calificación de Aldrete. Se buscaron signos de flebitis en el sitio de la venopunción 48 horas después de ministrada la anestesia.

RESULTADOS

Se anestesiaron con la técnica descrita diez pacientes de los cuales nueve fueron para cirugía menor y uno para cirugía mayor.

El análisis estadístico de la edad, sexo, peso, dosis total del anestésico, duración de la cirugía, tiempo para recobrar la conciencia y obedecer ordenes, calificación de Aldrete en recuperación, complicaciones y calidad de la anestesia se hizo por medio de promedio (\bar{X}), desviación estandar (S), y porcentaje.

Para demostrar que Etomidato es efectivo utilizándose en infusión a las dosis ya descritas con anterioridad, se tomaron como parámetros la no alteración de la Tensión Arterial, pulso y respiraciones los cuales se analizaron por medio de la prueba de t de Student.

Para comprobar la poca variabilidad de los signos vitales se hizo el análisis estadístico con una hipótesis de nulidad - por medio de promedio (\bar{X}), desviación estandar (S), t de Student, con un 95% de confiabilidad, (16, 17).

Se obtuvieron los siguientes resultados:

La edad promedio fue de 25.5 años con un rango de 14 a 39 años y desviación estandar de ± 9.21 .

El 90% de los pacientes anestesiados fueron del sexo femenino y el 10% restante del sexo masculino.

El promedio de peso de los 10 pacientes fue de 64.9 Kg, - con un rango de 50 a 104 Kg y una desviación estandar de ± 15.70 .

El estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología fue el siguiente:

Pacientes sometidos a cirugía de urgencia 30%, pacientes sometidos a cirugía electiva 20%.

El mayor número de pacientes pertenece a el grupo II con 60%, seguido del grupo III con 30% y finalmente el grupo I con 10%.

Nueve pacientes fueron para cirugía menor y uno para cirugía mayor.

Los resultados de los signos vitales antes de la premedicación fueron los siguientes:

La tensión arterial sistólica en promedio fue de 120.5 mm de Hg, con una desviación estandar muestral de ± 10.658 y una

varianza muestral de 118.05.

La tensión arterial diastólica en promedio fue de 77.5 mm de Hg, con una desviación estandar muestral de ± 10.86 y una varianza muestral de 118.05.

La frecuencia cardiaca fue en promedio (\bar{X}) de 96 por minuto con una desviación estandar (S) de ± 14.847 y una varianza muestral de 220.44.

La frecuencia respiratoria fue en promedio de (\bar{X}) 21.2 - por minuto con una desviación estandar muestral de (S) ± 1.398 y una varianza muestral de 1.955.

Los resultados de los signos vitales antes de la inducción anestésica fueron los siguientes:

La tensión arterial sistólica en promedio (\bar{X}) fue de 119 mm Hg con una desviación estandar (S) muestral de ± 11.005 y una varianza muestral de 121.11.

La tensión arterial diastólica en promedio (\bar{X}) fue de - - 75.5 mm Hg con una desviación estandar (S) muestral de ± 14.23 y una varianza muestral de 202.5.

La frecuencia cardiaca en promedio fue de (\bar{X}) 106.4 por - minuto con una desviación estandar (S) muestral de ± 11.654 y una varianza muestral de 135.82.

La frecuencia respiratoria fue en promedio (\bar{X}) de 19 por - minuto con una desviación estandar (S) muestral de 3.018 y una varianza de 9.11.

Los resultados de los signos vitales durante la cirugía:

La tensión arterial sistólica en promedio (\bar{X}) fue de - - 118.9 mm Hg con una desviación estandar (S) muestral de \pm - - 13.11 y una varianza muestral de 171.87.

La tensión arterial diastólica en promedio (\bar{X}) fue de - 77.1 mm Hg con una desviación estandar (S) muestral de \pm - - 14.145 y una varianza muestral de 200.1.

La frecuencia cardiaca fue en promedio (\bar{X}) de 106.3 por minuto con una desviación estandar muestral (S) de \pm 13.089 y una varianza muestral de 171.344.

La frecuencia respiratoria fue en promedio (\bar{X}) de 18.21 por minuto con una desviación estandar (S) muestral de \pm 2.047 y una varianza muestral de 4.19.

Los resultados de los signos vitales después de la cirugía fueron:

La tensión arterial sistólica en promedio (\bar{X}) fue de 119 - mm Hg con una desviación estandar (S) muestral de \pm 12.866 y una varianza muestral de 165.55.

La tensión arterial diastólica en promedio (\bar{X}) fue de 81 mm Hg con una desviación estandar (S) muestral de \pm 11.005 y una varianza muestral de 121.11.

La frecuencia cardiaca fue en promedio (\bar{X}) de 101.6 por - minuto con una desviación estandar (S) muestral de \pm 14.01 y una varianza muestral de 196.266.

La frecuencia respiratoria fue en promedio (\bar{X}) de 19.2 - por minuto con una desviación estandar (S) muestral de ± 1.932 y una varianza muestral de 3.733.

Se compararon los signos vitales de los pacientes antes y durante la anestesia con Etomidato en busca de cambios en estos parámetros, con una hipótesis de nulidad por medio de t student con un 95% de confiabilidad, utilizándose para ello la siguiente formula:

$$t \text{ datos} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (M_1 - M_2)}{\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \left[\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 + \sum (X_j - \bar{X}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2} \right]}}$$

No se encontraron cambios significativos estadísticamente, por lo que se demostró que la técnica anestésica es satisfactoria y con pocos efectos cardiorespiratorios ($P > 0.05$).

La duración del acto quirúrgico en promedio (\bar{X}) fue de - 9.4 minutos con una desviación estandar (S) muestral de ± 12.98 con rangos de 3 a 46 minutos.

El tiempo que se necesitó para recobrar la conciencia y - obedecer ordenes fue en promedio (\bar{X}) de 8.33 minutos con una - desviación estandar (S) muestral de ± 2.64 con rangos de 6 a 15 minutos.

La dosis total del anestésico en promedio (\bar{X}) fue de 33.75

mg con una desviación estandar (S) muestral de 30.116 con rangos de 117.6 a 16.2 mg.

El análisis de regresión del tiempo de recuperación contra la dosis total de Etomidato en cada paciente demostró correlación significativa con el coeficiente $r = .960390$ ($r < 1$), esto significa que el tiempo que tarda el paciente en recobrar la conciencia está influenciado en forma proporcional por la dosis de Etomidato. Para determinar ésto se utilizó la siguiente formula: $y = A + Bx$

La calificación de Aldrete al llegar los pacientes a recuperación fue en promedio (\bar{x}) de 9.2.

En los pacientes anestesiados con Etomidato el 80% no mostró ninguna complicación. Un paciente presentó náusea y vómito después de la anestesia en la sala de recuperación en una ocasión (10%). En una ocasión se tuvo que suspender la técnica anestésica debido a movimiento del paciente en respuesta al estímulo quirúrgico (10%).

La calidad de la anestesia fue buena en el 80% de los casos, satisfactoria en un 10% e insatisfactoria en una ocasión (10%), en un paciente masculino de 15 años de edad programado para lavado quirúrgico con antecedente de 5 anestесias generales previas con halotano, óxido nitroso y gran resistencia a los anestésicos.

DISCUSION

Los puntos de cardinal importancia a considerarse son:

a). Etomidato en infusión tiene la ventaja de evitar la contaminación de las salas operatorias y de recuperación contrariamente a lo que sucede cuando se usan anestésicos volátiles (1), con el consiguiente daño a la salud del personal que trabaja en esta área.

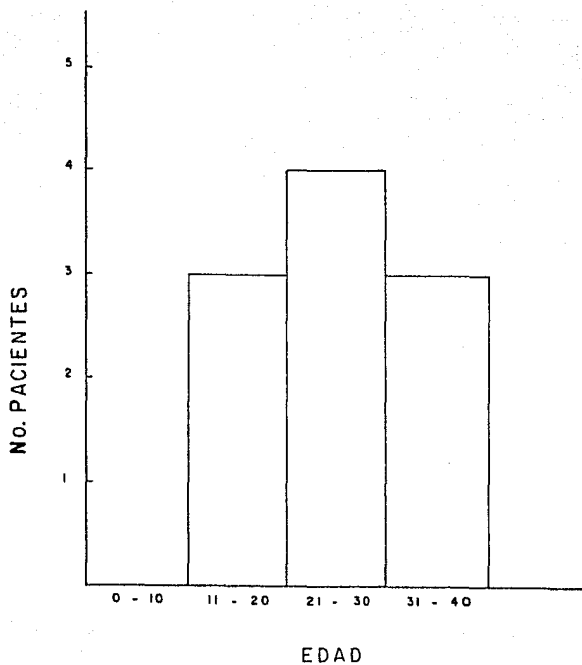
b). La técnica demostró gran estabilidad cardiorespiratoria como se comprobó al comparar el grupo de pacientes antes y durante la ministración del Etomidato, (ver gráfica 3).

c). Hubo un alto porcentaje de anestésias satisfactorias sin presentarse los efectos colaterales más comunes de Etomidato como son las mioclonías (50%) (6,11), y el dolor en el sitio de la venopunción al inyectar el medicamento (28%) (7), no importando el sitio donde se colocó la venoclisis, ya sea venas del dorso de la mano o de la fosa antecubital. La disminución de estas dos complicaciones se debe a la premedicación con diazepam y fentanyl así como el hecho de que Etomidato se ministró en infusión (8,12,13,14). Al igual que en el estudio de Gooding (12) no hubo presencia de alucinaciones durante el despertar. La náusea y el vómito se presentaron en un paciente (10%), dando un porcentaje similar al que reporta Lees (7.5%) (14), y mucho menor que el reportado por Dundee (35-63%) (15). El tiempo de recuperación en esta serie de casos mostró correlación con la dosis al igual que los estudios de Sia y Kay - -

(5,13) probablemente debido a ligero efecto acumulativo y el uso de analgésicos narcóticos, (ver gráfica 4).

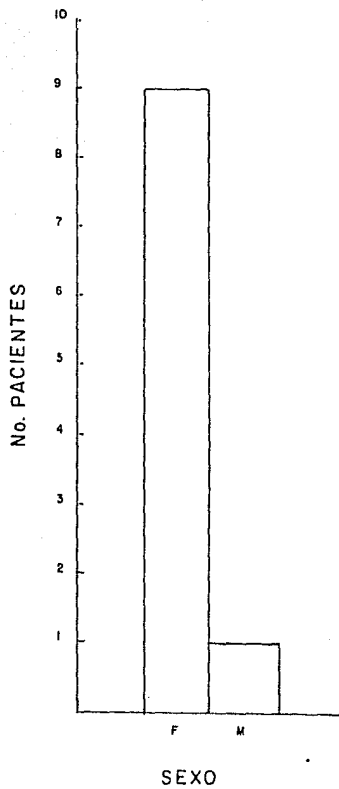
En conclusión, con las propiedades farmacológicas de Etomidato ya mencionadas, se puede esperar su uso en anestesia - para cirugía de urgencia, procedimientos quirúrgicos cortos, - pacientes en los que se anticipe problemas en la vía aérea, y en anestesia para procedimientos electivos y diagnósticos como por ejemplo, cardioversión y angiografía carotídea.

EDAD DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA CON ETOMIDATO



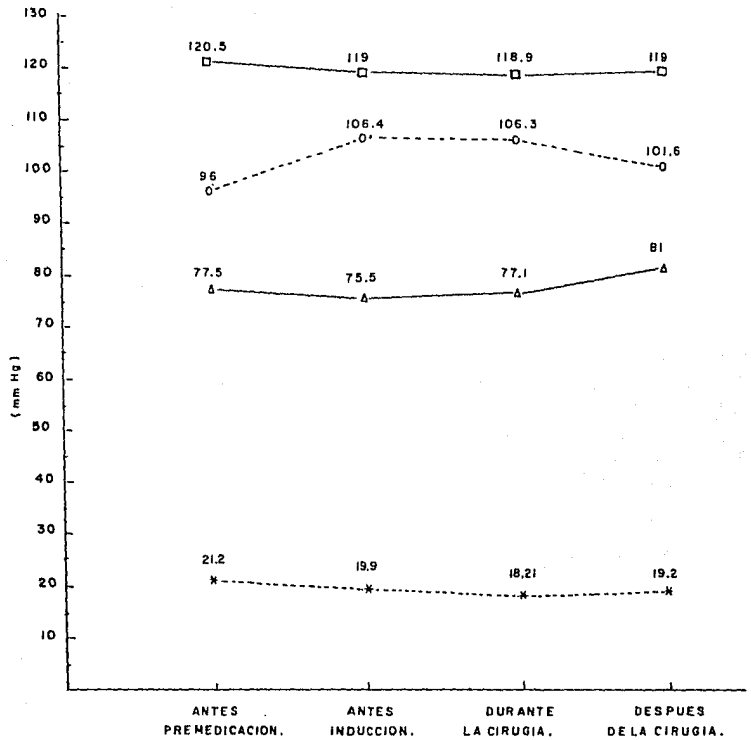
GRAFICA No.1

SEXO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA CON ETOMIDATO



GRAFICA No.2

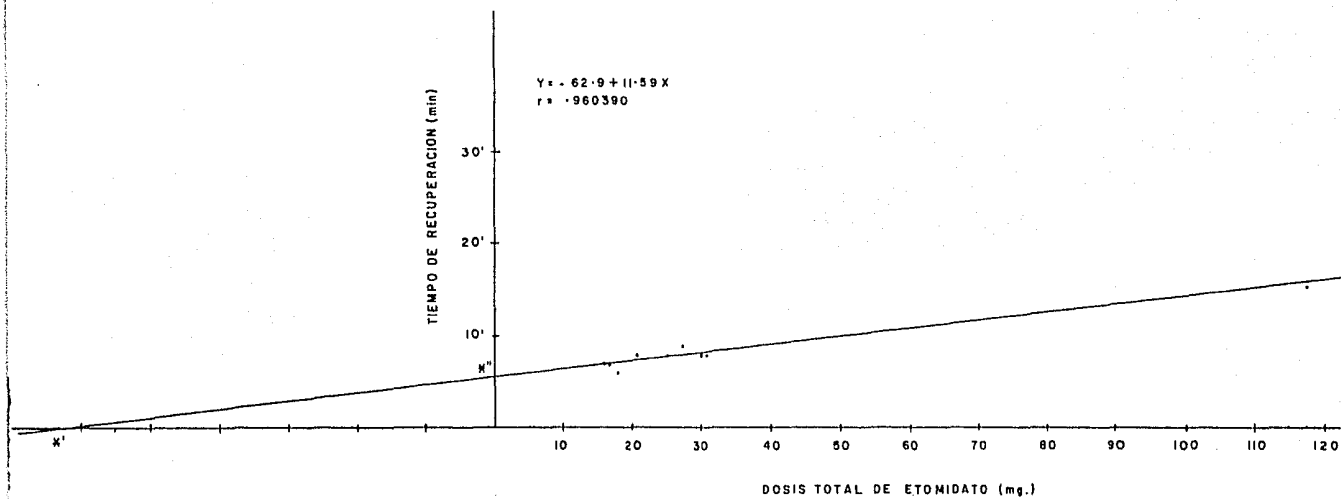
EFFECTOS CARDIORESPIRATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA CON ETOMIDATO EN INFUSION.



- TENSION ARTERIAL SISTOLICA
- Δ TENSION ARTERIAL DIASTOLICA
- FRECUENCIA CARDIACA
- × FRECUENCIA RESPIRATORIA

GRAFICA No. 3

ANALISIS DE REGRESION DEL TIEMPO DE RECUPERACION CON LA DOSIS TOTAL DE ETOMIDATO EN CADA PACIENTE



PACIENTES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DOSIS DEL ANESTESICO	117.6	27.3	30	18	16.8	25.2	16.2	21.4	31
TIEMPO PARA RECOBRAR CONCIENCIA Y OBEDECER ORDENES	15'	9'	8'	6'	7'	6'	7'	8'	7'

GRAFICA No. 4

BIBLIOGRAFIA

- 1). Cohen E, Brown BW, Bruce DL, Occupation disease among operating room personal: a national study. Anesthesiology 1974;41:321-340.
- 2). Janssen PAJ, Niemegeers CJE, Schellekens KH & Lenaerts FM: Etomidate, R-(+)-Ethyl-(-methylbenzyl)imidazole-carboxilate (R16659). Arzneimittelforsch (Drug Res) 21:1234,1971.
- 3). O'Carroll TM,: Total intravenous anesthesia - with etomidate and fentanyl. March 1977. Annual Scientific meeting for Junior Anaesthetists, Cambridge.
- 4). Morgan M, Lumley J, Whitwham J: Etomidate a new water soluble nonbarbiturate intravenous induction agent. Lancet 955-956, 1975.
- 5). Kay B, : A dose response relationship for etomidate, with some observations on cumulation. British - - Journal of Anaesthesia, 48, 213-216 1976.
- 6). Doenicke A, Lorenz W, Beigl R, Bezcny H, Uhlig G, Kalmar L, Praetorius B, Mann G. Histamine release after intravenous application of short acting hypnotics. - British Journal of Anaesthesia 45, 1097-1103 1973.
- 7). Famewo CE, Odugbeson CO,: Clinical trial of etomidate. Canadian Anaesth. Soc. J. , Vol. 24, No 1, January 1977.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

8). Holdcroft A, Morgan M, Whitwham JC & Lumley J: Effect of dose and premedication on induction complications with etomidate. British Journal of Anaesthesia, 48, 199, 1976.

9). Keats AS,: The ASA Classification of Physical Status A recapitulation. Anesthesiology 49: 233-236, 1978.

10). Owens WD, Felts JA, Spitznugel EL,: ASA Physical Status Classifications: A study of consistency of ratings. Anesthesiology, 49: 239-243, 1978.

11). Doenicke A, Kugler J, Penzel G, Laub M, Kalmar L, Killian I, Bézecny H,: Hirnfunktion und toleranzbreite nach Etomidate, cinem neuen barbituratfrei IV appllezerdaren hypnotikum. Anaesthesist, 22, 357 (1973 a).

12). Gooding JM, Corssen G,: Etomidate: An ultrashort-acting nonbarbiturate agent for anesthesia induction. Anesthesia and Analgesia, March-April, Vol. 55 No 2 286-288 (1976).

13). Sia RL, Durk ZF, Von Overbeek JM,: Continuous intravenous anesthesia with etomidate for carbon dioxide laser surgery of the larinx. Anesthesia and Analgesia Vol. 61 No 12, 993-995, (1982).

14). Lees NW, Hendry JGB,: Etomidate in urological outpatient anesthesia: a clinical evaluation. Anaesthesia, 32: 592-607, 1977.

15). Dundee JW, Clarke RSJ,: Evaluation of etomidate. British Journal of Anaesthesia, 48: 633-634, (1976).

16). Freund, Hipotesis Test, 234-35, Matematical Statistics 1979.

17).. Kirkpatrick, Diferencia de medias para dos poblaciones cuando las varianzas son supuestas iguales y desconocidas. Introduction to probability and statistics for science and engineering, 415, 1976.