

11202²⁹



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado e Investigación

Hospital Central Sur de Alta Especialidad



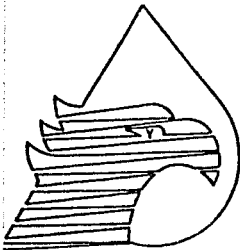
MANEJO ANESTESICO DEL PACIENTE GRAVE Comparación entre Anestesia General Endovenosa e Inhalatoria

Tesis de Postgrado

Que para obtener el título
en la especialidad de:
ANESTESIOLOGIA

P r e s e n t a :

Dr. Luis Fernando Loza Venegas



México, D. F.

Febrero 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

ELIMINACION.....	21
12- UBICACION DE ESPACIO TEMPORAL.....	21
13- DISEÑO ESTADISTICO.....	22
14- TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	22
15- DEFINICION DE VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION.....	23
16- RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS.....	25
17- ASPECTOS ETICOS.....	27
18- RESULTADOS.....	28
19- DISCUSION.....	31
20- CONCLUSIONES.....	33
21- BIBLIOGRAFIA.....	34
22-ANEXOS: TABLAS.....	37
GRAFICAS.....	40

DEDICATORIA:

ESPECIALMENTE PARA MI ESPOSA, QUIEN HA ESTADO A MI LADO EN TODO MOMENTO , AYUDANDOME Y APOYANDOME PARA PODER REALIZAR NO SOLAMENTE EL PRESENTE ESTUDIO, SI NO TAMBIEN PARA PODER CULMINAR MI ESPECIALIDAD Y EL CONTINUAR SUPERANDOME DIA A DIA, SACRIFICANDO HORAS QUE PUDIERAMOS PASAR JUNTOS REALIZANDO CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD Y PREFIERE ESTAR A MI LADO, EN LOS MOMENTOS DE ESTUDIO Y PREPARACION DE TEMAS DE CLASES DE CADA DIA.

A MI MADRE, QUIEN CONTINUA DANDOME SUS CONSEJOS Y SIGUE APOYANDOME EN MI REALIZACION COMO PROFESIONAL Y SER HUMANO.

A MI PADRE (QED). QUE DONDE QUIERA QUE SE ENCUENTRE, SABE QUE DIA A DIA REALIZO MI MEJOR ESFUERZO PARA PODER SER MEJOR COMO PROFESIONAL Y COMO PERSONA.

A MIS MAESTROS DE TODO MOMENTO, QUE ME HAN GUIADO Y ME HAN ENSEÑADO A ENTREGAR LO MEJOR QUE TENGO Y PODER SER UN BUEN PROFESIONISTA.

A MIS COMPAÑEROS QUE ME HAN APOYADO Y AYUDADO TODOS LOS DIAS
QUE HEMOS ESTADO JUNTOS.

A MIS PACIENTES QUE ME ENSEÑAN DIA A DIA ALGO NUEVO Y ME
HACEN PODER ENTREGARLES LO MEJOR QUE EXISTE DE MI.

AGRADECIMIENTOS

A LA DOCTORA. LAREDO QUIEN ME HA PROPORCIONADO LA GUIA PARA
PODER REALIZAR EL PRESENTE ESTUDIO

AL DOCTOR. CARRILLO POR DARME LA IDEA Y ORIENTARME EN LA
REALIZACION DEL PROTOCOLO.

AL DOCTOR. JOSE LUIS MARTINEZ, QUIEN ES LA PERSONA QUE ME HA
BRINDADO SU APOYO Y AYUDA Y TIEMPO PARA REALIZAR NO SOLAMENTE EL
PRESENTE ESTUDIO SI NO QUE ME HA DADO SU ENSEÑANZA PARA REALIZAR
MI ESPECIALIDAD COMO ANESTESIOLOGO.

Y ESPECIALMENTE A MIS PACIENTES YA QUE SIN ELLOS NO HUBIERA
SIDO POSIBLE REALIZAR EL PRESENTE ESTUDIO, Y TAMPOCO
SERIA POSIBLE REALIZAR NINGUNA ESPECIALIDAD.

INTRODUCCION

El procedimiento anestésico-quirúrgico impone al paciente sobrecarga en el trabajo cardiopulmonar y metabólico, se sabe que existen cambios importantes en la relación consumo y aporte de oxígeno en un paciente sometido a un evento anestésico, causado ya sea por la depresión miocárdica, vasodilatación o bien por la disminución de la precarga.

El déficit de oxígeno en un paciente de terapia intensiva es deletéreo dado que acentúa y acelera la evolución de la falla orgánica.

La función cardiopulmonar, así como la relación distribución y consumo de oxígeno a nivel tisular están alterados en los pacientes graves. La disminución en el aporte y consumo de oxígeno, se asocia con menor sobrevida, al optimizar el aporte y consumo de oxígeno mejora la evolución de los pacientes en falla orgánica.

Los factores determinantes del transporte de oxígeno se pueden separar en dos: Centrales y periféricos.

- 1.- Los factores centrales del transporte de oxígeno son:
El gasto cardíaco (GC), y el contenido arterial de oxígeno (CaO₂), el cual está determinado por la PO₂, la concentración de la hemoglobina y la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno.
- 2.- Los factores periféricos del transporte de oxígeno son:
En primer lugar el tono arteriolar, el cual a su vez depende del tono vasomotor, de la presión de perfusión y de la viscosidad, y en segundo lugar la distancia que exista entre el capilar y la célula.

La prevención de la disfunción orgánica se puede lograr con apoyo a los siguientes sistemas:

- 1.- Apoyo cardiopulmonar (Mantener una oxigenación tisular adecuada).
- 2.- Apoyo metabólico (Proporcionar substratos adecuados a los tejidos).

3.- Apoyo inmunológico (mantener las defensas antimicrobianas en condiciones óptimas y prevenir las infecciones) '.

La estabilidad hemodinámica se mantiene en el paciente grave que es sometido a anestesia, al proporcionar una analgesia y sedación, al igual que una ventilación pulmonar satisfactoria, con lo cual evitamos exista hipoxia, siendo el aporte de oxígeno el adecuado, con poco o nulo cambio en el gasto cardíaco, presión arterial y frecuencia cardíaca.

De ser necesario se puede transfundir al paciente paquetes globulares para mantener niveles ideales de hemoglobina, podemos hacer uso de medicamentos inotrópicos para mantener adecuada perfusión tisular. Si el consumo de oxígeno disminuye en forma drástica a los tejidos de los pacientes con sépsis y en síndrome de disfunción orgánica múltiple, estos pacientes pueden agravar e incluso morir en el transoperatorio, por lo tanto entre mayor sea el nivel en que se conserve el aporte de oxígeno menor será el cambio en la hemodinámica del paciente y mejor será la evolución

ANTECEDENTES

El síndrome de disfunción orgánica múltiple antes conocida como falla orgánica múltiple (FOM), o como falla de múltiples órganos y sistemas (FMOS). Es consecuencia de un déficit global de oxígeno. Entre sus antecedentes se incluyen politraumatismos, infecciones graves, quemaduras, pancreatitis, inestabilidad hemodinámica^{4,7}

Síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS). Es la presencia de alteraciones orgánicas en un paciente enfermo agudo tal que la homeostasis no puede ser mantenida sin intervención^{4,7}.

La detección de la alteración de la función orgánica en el paciente constituye un síndrome, el de disfunción orgánica múltiple, el término disfunción identifica este proceso como un fenómeno en el cual la función orgánica no es capaz de mantener la homeostasis^{4,7}.

La mayoría de los pacientes (80 - 90%), que se encuentran en la unidad de terapia intensiva son enfermos sépticos con síndrome de disfunción orgánica múltiple, que requieren algún procedimiento quirúrgico, es primordial en ellos mantener un aporte y consumo de oxígeno adecuado.

1.- QUIMICA Y FARMACOLOGIA

A.- ATRACURIO

Es un relajante muscular no despolarizante el cual tiene un volumen de compartimiento central de 44 a 66 ml/kg. Un volumen de distribución durante la fase de eliminación terminal de 162 a 182 ml/kg. Una distribución de vida media de 1.85 a 3.4 minutos. Con un aclaramiento plasmático de 5.1 a 6.1 ml/mg/minuto.

El metabolismo del atracurio sigue dos fases: una de degradación por mecanismo de vía Hofmann y otra por hidrólisis de

esterasas inespecíficas, los productos de degradación por vía hofman son la laudanosina y un monoacrilato cuaternario, los que se obtienen por hidrólisis son un alcohol cuaternario y un ácido cuaternario. Tienen un rango de dosis en el uso clínico que varía de 300 a 600 mcg/kg de peso y el tiempo de acción va de 1.7 a 3.0 minutos, con un tiempo de recuperación de cerca de 40 minutos para dosis de 300 mcg y de 80 minutos para dosis de 600 mcg. Se han demostrado cambios de hasta un 5% en el trabajo cardíaco y en las presiones diastólicas y sistólicas, con poco cambio en las resistencias vasculares sistémicas, presión venosa central y en la presión capilar en muñeca. Estos cambios se han atribuido a su poder de liberación de histamina, el cual se manifiesta por rash cutáneo, hipotensión y broncoespasmo ^{6, 10, 14, 19, 21, 22, 23}

B.- FENTANIL

Es un opiáceo sintético derivado de la serie de la fenilpiperidina, de acción ultracorta, resulta ser un agonista puro de los opiodes produce alivio selectivo del dolor sin modificar la sensación; en dosis analgésicas (30 - 100 mcg/kg), no posee efecto sobre la contractilidad miocárdica, ni sobre el gasto cardíaco. La vida media de distribución es de 1 - 3 minutos, mientras que la vida media de distribución lenta oscila entre 5 - 20 minutos. Está unida a las proteínas plasmáticas alrededor del 80%, tiene pronunciada liposolubilidad, un volumen de distribución de 4 L/kg, un aclaramiento dependiente del metabolismo hepático menor del 10%, se excreta inalterado por orina, la vida media de eliminación es de 2.30 a 3.30 hrs. Rara vez disminuye la presión arterial durante la inducción de la anestesia, con poco o ningún cambio en el gasto cardíaco, en las resistencias venosas sistémicas, y en la presión capilar en muñeca pulmonar o la resistencia venosa pulmonar. Se puede utilizar con confianza en pacientes con hepatopatías y se puede administrar en infusión continua ^{6, 11, 24}

C.- MIDAZOLAM

Es un derivado benzodiazepínico, la principal diferencia entre el midazolam y las otras benzodiazepinas es la fusión de un anillo imidazol, se ha usado con seguridad como agente anestésico intravenoso para la inducción de la anestesia. Tiene un volumen en el compartimiento central de 0.17 a 0.71 L/kg. Un aclaramiento de 4.0 a 8.0 ml/kg/minuto (280 a 560 ml/minuto). Una unión a proteínas plasmáticas de 94%, principalmente a la albúmina plasmática, el principal sitio de metabolismo de midazolam es el hígado, tiene efectos hipnóticos, ansiolíticos, amnésicos, anticonvulsivantes y acción relajante muscular. Con una gran afinidad por receptores benzodiazepínicos en el sistema nervioso central, la administración endovenosa causa un incremento inicial en la presión sistólica y en la presión arterial media del 5 al 20%, un incremento inicial del trabajo cardíaco, sin cambios o un ligero descenso del 30% aproximadamente en la resistencia vascular sistémica, incremento en la presión arterial pulmonar. Sin cambios en el índice cardíaco y puede causar depresión respiratoria leve. Las dosis usadas en la clínica varían de 75 a 500 mcg/kg de peso ^{6,12,14,22,23,27,28}

D.- ETOMIDATO

Es un preparado imidazol carboxilado, se utiliza como medicamento para la inducción y mantenimiento de la anestesia, la inyección de etomidato produce pérdida de la conciencia rápida, la duración de sus efectos sobre el SNC dependen de la dosis, la conciencia se recupera al cabo de 3 a 5 minutos.

El fármaco se hidróliza rápidamente a su metabolito inactivo, el ácido carboxílico, en su mayor parte por enzimas hepáticas, aunque las esterasas plasmáticas pueden contribuir a su metabolismo con un volumen de distribución de 2.2 a 4.5 L/kg. El aclaramiento oscila entre 12 y 20 ml/kg/minuto. El 75%

aproximadamente del fármaco se encuentra ligado a la albúmina, con una vida media de eliminación de 70 a 270 minutos. Disminuye el consumo de oxígeno cerebral y la presión intracraneal. Existe desinhibición de la actividad subcortical lo cual produce actividad mioclónica. Los efectos sobre diversos parámetros cardiovasculares son mínimos, no libera histamina, la depresión respiratoria está en relación con la dosis y afecta tanto el volumen como la frecuencia respiratoria, puede producir apnea transitoria. La dosis en uso clínico varía de 200 a 400 mcg/kg

E.- ISOFLORANO

Es un isomero del enflorano, agente anestésico inhalatorio el cual tiene una concentración alveolar mínima (CAM) de 1.15%. Tiene una solubilidad en sangre baja, lo cual proporciona una captación y una recuperación rápida, se metaboliza menos del 0.2% de todo el isoflorano administrado, causa una depresión de la ventilación relacionada con la dosis, no se afecta la presión capilar en cuña pulmonar, ni la presión arterial pulmonar o la resistencia vascular. Reduce la presión arterial y el trabajo ventricular, mantiene el gasto cardíaco, disminuye la postcarga del ventrículo, no parece causar lesión hepática. A nivel renal disminuye el flujo sanguíneo urinario. Se disminuye la tasa de filtración glomerular, disminuye el flujo urinario, estas reducciones son temporales y desaparecen en el postoperatorio, no se ha reportado nefrototoxicidad ni hepatotoxicidad con el

- VECURONIO

Es un relajante muscular no despolarizante, el volumen de compartimiento central es de 0.05 a 0.11 L/kg. El volumen de distribución es de 0.179 a 2.70 L/kg; el volumen de aclaramiento es de 3.0 a 6.4 ml/kg/minuto. La vida media de eliminación es de

31 a 79.5 minutos. La administración de agentes anestésicos inhalatorios incrementan su potencia. Los principales metabolitos son el 3-hidroxi; 17-hidroxi; y el 3-17 hidroxivecuronio. No se ha observado cambios en la presión sistólica o media de la presión arterial. Cuando se asocia con grandes dosis de fentanil se ha observado disminución del gasto cardiaco, de la frecuencia cardiaca y de el índice cardiaco. No se ha observado cambios en su farmacocinética en pacientes con falla renal, pero si en pacientes con alteraciones hepáticas, la eliminación del vecuronio es aproximadamente, de un 15% por orina, de un 40% en bilis. Las dosis utilizadas en clínica para relajación son de 80 a 100 mcg/kg. La dosis utilizada de mantenimiento transanestésica es de 30 a 50 mcg/kg/hora/dosis ^{4,14,15,16}

DEFINICION DEL PROBLEMA

Los pacientes graves con síndrome de disfunción orgánica múltiple, que son enviados de la unidad de cuidados intensivos a la sala de quirófano, para realizar diversos procedimientos tales como: debridación de abscesos, lavado quirúrgico, traqueostomía, yeyunostomía entre otros, requieren de manejo anestésico que mantenga su estabilidad hemodinámica.

Se han descrito varios procedimientos anestésicos como son: La combinación de ketamina y diacepam; fentanil y una benzodicepina, el empleo de anestesia regional o local más fentanil con el fin de proporcionar una sedación adecuada '1,2,3'

Es poco frecuente la utilización de relajantes musculares y cuando estos son necesarios se prefiere al atracurio, se han utilizado además agentes anestésicos inhalatorios como el isoflorano y halotano. '1,2,3' Sin embargo a pesar de estar descrito la utilización de todos estos agentes anestésicos, no existe una técnica específica para el grupo de pacientes mencionados. Solamente se refiere que el manejo anestésico debe ser cuidadoso para evitar un déficit de oxígeno tan pronunciado, 'y de está manera acentuar el daño de disfunción orgánica múltiple. La técnica anestésica endovenosa está bien documentada para pacientes sanos y se han descrito las posibles mezclas de los diferentes medicamentos anestésicos ' Los agentes anestésicos han sido probados por separado en el paciente grave, la combinación que se propone para el presente estudio no se ha realizado. Los efectos adversos que producen ya han sido revisados en varias publicaciones '4'

JUSTIFICACION

El paciente séptico grave que se encuentra con síndrome de disfunción orgánica múltiple, se debe mantener durante el acto anestésico con un adecuado aporte y consumo de oxígeno para no perpetuar o agravar dicho síndrome. De igual manera se debe mantener en un plano anestésico adecuado, al proporcionarle analgesia, sedación e hipnosis, así como una adecuada ventilación.

Se propone una técnica anestésica endovenosa con base en midazolam, fentanil, atracurio, en infusión continua, más oxígeno para mantener las constantes hemodinámicas del paciente grave.

Esta técnica sera comparada contra, anestesia general inhalatoria balanceada, con base en, isoflorano, vecuronio y fentanil, con etomidato como inductor. Estas combinaciones se utilizan de rutina en pacientes sanos para proporcionar anestesia, pero en el paciente grave no han sido utilizadas y pensamos que son las mejores combinaciones que se pueden realizar, ya que producen mínimo cambio en las constantes hemodinámicas de los paciente, cosa importante en el paciente grave, además de que con estos medicamentos podemos mantener al paciente en un plano anestésico satisfactorio, y proporcionamos buen aporte de oxígeno '1

OBJETIVOS**GENERALES:**

Valorar la utilidad (sedación, analgesia, relajación y aporte de oxígeno), en el paciente grave, con síndrome de disfunción orgánica múltiple, de una técnica anestésica general endovenosa, utilizando la combinación de midazolam, atracurio, fentanil, en infusión. La cual se compara contra una técnica anestésica general inhalatoria balanceada.

ESPECIFICOS:

Evaluar las alteraciones en los parámetros hemodinámicos en el paciente grave durante la preinducción, postinducción, transoperatorio y postoperatorio (2 hrs postoperatorio). Del paciente sometido a un acto anestésico-quirúrgico, con la técnica anestésica general endovenosa, comparada contra la técnica anestésica general inhalatoria balanceada.

HIPOTESIS

La técnica anestésica general endovenosa compuesta por la combinación de: Midazolam, atracurio, fentanil, más la administración de oxígeno, es una mejor opción de manejo de anestesia para el paciente grave con síndrome de disfunción orgánica múltiple, ya que mantiene la hemodinámica del paciente, se obtiene un adecuado aporte de oxígeno y el paciente se mantiene en un plano anestésico óptimo, en comparación con la técnica anestésica general inhalatoria balanceada.

METODOLOGIA**A.- DISEÑO DE INVESTIGACION****ESTUDIO DE UNA COHORTE****PROSPECTIVO****LONGITUDINAL****COMPARATIVO****ALEATORIO****ANALITICO**

DEFINICION DE LA ENTIDAD NOSOLOGICA

INFECCION: Fenómeno microbiano caracterizado por una respuesta inflamatoria a la presencia de microorganismos en tejido normalmente estéril.

BACTEREMIA: Presencia de bacterias viables en la sangre. Cultivo positivo sanguíneo para el criterio diagnóstico.

SINDROME DE RESPUESTA INFLAMATORIA SISTEMICA: La respuesta se manifiesta por dos o más de las siguientes condiciones:

- 1.- Temperatura de más de 38°C o menor de 36°C.
- 2.- Frecuencia cardíaca mayor de 90 latidos por minuto
- 3.- Frecuencia respiratoria mayor de 20 respiraciones por minuto, o PaCO₂ menor de 32 mmHg.
- 4.- Leucocitos mayor de 12 000/cu mm o menor de 4 000/cu mm o 10% de formas inmaduras.

SEPSIS: La presencia de varios abscesos y otros organismos patógenos o sus toxinas en la sangre o tejidos. Evidencia clínica de infección, taquipnea (respiración > 20 respiraciones por minuto), taquicardia (FC > 90 latidos por minuto), hipertermia o hipotermia (Temperatura > 38°C o < 35.5°C).

SEPTICEMIA: Enfermedad sistémica causada por la multiplicación de microorganismos en la circulación sanguínea.

SINDROME DE SEPSIS: Sépsis con evidencia de alteración en la perfusión orgánica, manifestada como taquicardia, fiebre o hipotermia, taquipnea y evidencia de inadecuada perfusión de órganos, cambios agudos en el estatus mental, oliguria.

SHOCK SEPTICO: Síndrome de sépsis con hipotensión sistólica < 90 mmHg o disminución de la basal sistólica > 40 mmHg) la cual responde a la infusión de líquidos IV, perfusión tisular inadecuada.

SHOCK REFRACTARIO: Síndrome de sepsis con hipotensión mayor de 1 hora que no responde a la administración de líquidos IV, necesitan la utilización de vasopresores (dopamina).

SINDROME DE DISFUNCION ORGANICA MULTIPLE: Es la presencia de alteraciones orgánica en un paciente enfermo agudo tal que la

homeostasis no puede ser mantenida sin intervención. Fenómeno en el cual la función orgánica no es capaz de mantener la homeostasis ^{12, 14, 15}

DEFINICION DE LA POBLACION OBJETIVO

Se incluirán a todos los pacientes que se encuentren hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos, que tengan síndrome de disfunción orgánica múltiple y que cumplan los criterios de inclusión, que sean intervenidos quirúrgicamente y sometidos a un acto anestésico.

La selección será aleatoria, independientemente de la gravedad del paciente, número de fallas orgánicas presentes, tipo de cirugía o tiempo anestésico y quirúrgico probable. Se dividirán en dos grupos uno para la técnica anestésica general endovenosa y otro para el de inhalatoria.

CRITERIOS DE INCLUSION:

- 1.- Pacientes graves con síndrome de disfunción orgánica múltiple.
- 2.- Mayores de 20 años y menores de 80 años
- 3.- Ambos sexos
- 4.- Valores de clasificación ASA III -IV.
- 5.- Con administración de inotrópicos y sin ellos
- 6.- Pacientes hospitalizados en UTI.
- 7.- Procedimientos quirúrgicos variables.
- 8.- Tiempo quirúrgico variable.

CRITERIOS DE ELIMINACION:

- 1.- Pacientes que presenten incompatibilidad con alguno de los medicamentos anestésicos propuesto
- 2.- Que no cumplan con los criterios de inclusión.

UBICACION DE ESPACIO TEMPORAL:

El presente estudio se realizó en el Hospital central sur de alta especialidad (PEMEX PICACHO), entre los meses comprendidos de Septiembre a Diciembre de 1992.

DISEÑO ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis estadístico de variansa (ANOVA) con Chi cuadrada para variables cuantitativas y T de Student para variables cualitativas, los resultados se muestran como promedios y desviaciones estandar y se consideró a la $p < 0.05$ como significativa. Se dividieron en dos grupos uno para la técnica anestésica general endovenosa y otro para la inhalatoria, las variables a estudiar fueron en cuatro tiempos, preinducción, postinducción, transoperatorio, y a las 2 horas postoperatorio, siendo las siguientes, FC, PAM, PaO₂, PvO₂, PaCO₂, PvCO₂, pH arterial, pH venoso, CaO₂, CvO₂, CcO₂, IC, GC, DO₂, VO₂, EO₂, RVP, Diferencia a-v O₂

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se estudiaron 20 pacientes, los cuales se dividieron en dos grupos uno para la técnica anestésica general endovenosa y otro grupo para la anestesia general inhalatoria balanceada, con 10 pacientes para cada grupo. La elección se realizó aleatoriamente.

El tamaño de muestra estadísticamente esperada es de 130 pacientes.

DEFINICION DE VARIABLES Y ESCALA DE MEDICION

Las variables que se midieron fuerón la siguientes:

- 1.- FRECUENCIA CARDIACA.
- 2.- PRESION ARTERIAL MEDIA
- 3.- GASTO CARDIACO.
- 4.- INDICE CARDIACO.
- 5.- APORTE DE OXIGENO (do2).
- 6.- CONSUMO DE OXIGENO (VO2).
- 7.- EXTRACCION DE OXIGENO (EO2).
8. pH ARTERIAL
- 9.- pH VENOSO.
- 10.- Pao2
- 11.- Pvo2
- 12.- PaCO2
- 13.- PvcO2
- 14.- RESISTENCIA VENOSA PERIFERICO
- 15.- CONCENTRACION CAPILAR DE OXIGENO (Cco2)
- 16.- CONCENTRACION ARTERIAL DE OXIGENO (CaO2)
- 17.- CONCENTRACION VENOSA DE OXIGENO (CvO2)
- 18.- DIFERENCIA ARTERIO VENOSA DE OXIGENO (Da- vO2).

Las fórmulas para obtener los resultados de las variables estudiadas son las siguientes, los resultados son obtenidos por método indirecto de Fick, también se muestran sus valores normales.

CaO2 : CONTENIDO ARTERIAL DE OXIGENO : nL 14 - 20 ml O2/100ML
(1.34 X Hb X SaO2) + (0.0031 X PaO2)

CvO2: CONTENIDO VENOSO DE OXIGENO: NL 11 - 16 ml O2/100 ML
(1.34 X Hb X SaO2) + (0.0031 X PvO2)

Da-vO2: Diferencia arteriovenosa de oxígeno: Nl 16 - 24 mlO2/10ml

Da-v = CaO2 - CvO2

GC: Gasto cardiaco : Nl 5 - 6 lts/minuto.

GC=140 x SC/Da-v/10

IC: Índice cardiaco: Nl 2.8 a 3.6 lts/min/m²

$$IC = GC/SC$$

PAM: Presión arterial media: Nl 70 - 90 mmHg

$$PAM = TA \text{ Sistólica} + 2 \text{ veces la presión} \\ \text{diastólica} / 3$$

RVS: Resistencia venosa sistémica: Nl 800 - 1200
dinas/seg/cm⁵m²

$$RVS = PAM - PVC / GC$$

DO₂: Aporte de oxígeno: Nl 500 - 700 mlO₂/min

$$DO_2 = GC \times CaO_2 \times 10$$

VO₂: Consumo de oxígeno : Nl 250 (100 - 180)
ml/min.m²

$$VO_2 = GC \times Da-v \times 10$$

EO₂: Porcentaje de extracción de oxígeno: Nl 25-35 %

$$EO_2 = Da-v / CaO_2 \times 100$$

RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS

Una vez seleccionado a los pacientes aleatoriamente, y a la técnica anestésica a la que serán sometidos, el paciente en sala de quirófano, se registra la frecuencia cardíaca al instalar electrodos precordiales (3). los cuales van conectados al monitor electrocardioscopio, tipo Honeywell, en derivación II de preferencia, se registra de la misma manera la presión arterial directa al conectar línea arterial a la arteria radial, de ahí pasa a modulo de presión, por medio de transductor, y al monitor Honeywell. También se registra la presión arterial pulmonar, por medio de transductor conectado a cateter de flotación (Swan-Ganz), el cual a su vez va conectado a modulo de presión y a monitor. Se le proporciona ventilación mecánica al ser conectado al circuito anestésico de la máquina de anestesia, se administra oxígeno al 100% con un flujo de gas fresco de 4 lts. Antes de iniciar la inducción de la anestesia, independiente de la técnica seleccionada, se procede a tomar gasometrías arteriovenosas, posteriormente se realiza la inducción de la anestesia, para el grupo de anestesia general endovenoso se administran los siguientes medicamentos. Midazolam 60 mcg/kg, Fentanil 3 mcg/kg, Atracurio 600 mcg/kg. Se toman nuevas gasometrías arteriovenosas y conjuntamente se inicia la infusión de los medicamentos a las siguientes dosis Midazolam 300 mcg/kg/hora, Fentanil 5 - 10 mcg/kg/hora, Atracurio 300 mcg/kg/hora. los cuales son administrados por bombas de infusión tipo Baxter Flogard 6200. En el transoperatorio se toman gasometrías arteriovenosas cada 30 minutos hasta el final del acto quirúrgico, y posteriormente a las 2 horas de concluida la cirugía se toman nuevamente gasometrías arteriovenosas.

Para el grupo de anestesia general inhalatoria balanceada se emplean los siguientes medicamentos a las dosis que se mencionan a continuación. Etomidato 300mcg/kg, Fentanil 3 mcg/kg, Vecuronio 100 mcg/kg, y una vez realizada la inducción se administra Isoflorano al porcentaje dependiendo de la evolución

transoperatoria, de ser necesario se administran dosis subsecuentes de fentanil a dosis de 2 - 5 mcg/kg y de vecuronio de 50 mcg/kg. La toma de gasometrias para esta técnica es de la misma forma que para el grupo endovenosa. La vigilancia transoperatoria se realiza con el registro continuo de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial que se registra en el monitor cardioscopio tipo Honeywell.

ASPECTOS ETICOS

En el presente estudio se pretende comparar las ventajas de utilizar una técnica anestésica general endovenosa contra una técnica general inhalatoria balanceada en los pacientes graves, con síndrome de disfunción orgánica múltiple. Los efectos adversos de cada medicamento ya han sido ampliamente estudiados y se pueden utilizar con seguridad en los pacientes graves. Ya que con ellos proporcionamos un plano anestésico adecuado y el aporte de oxígeno es el ideal. Las ventajas entre una técnica y otra son analizadas, por los resultados obtenidos al realizar tomas de gasometrías arteriovenosas a los pacientes y al ser medidas por el método indirecto de Fick.

RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes, 10 en el grupo endovenosa y 10 en el grupo inhalatoria, el cual corresponde al 15% del tamaño de muestra calculado necesario. La distribución por sexo fue de 3 mujeres y 7 hombres en el grupo endovenosa (30% - 70% respectivamente) y para el grupo de inhalatoria 4 mujeres y 6 hombres (40% - 60%). la distribución en general por sexo fue de 35% para el sexo femenino y de 65% para el sexo masculino (figura 1). Las otras variables antropométricas, peso, superficie corporal, no mostrarán diferencia estadísticamente significativa.

El rango de edad fue amplio, en el grupo endovenosa 60% fue menor de 60 años y el 40% correspondió a mayores o igual a 60 años, y en el grupo inhalatoria 60% correspondía a la edad de 60 años o más y el 40% menores de 60 años (Figura 1-A). Los resultados de las variables hemodinámicas fueron las siguientes:

La frecuencia cardiaca se encontró en los cuatro tiempos estudiados por arriba de los límites normales sin que existiera diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos (figura 2).

La presión arterial media no mostró diferencia estadísticamente significativa (figura 3). El gasto cardiaco durante la preinducción en el grupo endovenoso fue de 9.416 l/m y en el grupo inhalatoria de 6.216 l/m ($p=0.013$); en el postoperatorio aumento para el grupo endovenosa 9.576 l/m y para el grupo inhalatoria 7.030 ($p=0.030$) (figura 4). El índice cardiaco en el grupo endovenosa en la preinducción fue de 5.266 l/m/m² y en el grupo inhalatoria 3.4111 l/m/m² ($p=0.018$). (figura 5).

En el aporte de oxígeno no se observó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos (figura 6). En el consumo de oxígeno no se encontró diferencia estadísticamente significativa (figura 7). En la extracción de oxígeno tampoco se encuentra diferencia estadísticamente significativa (figura 8). El pH arterial para el grupo endovenosa

en el postoperatorio se encontró con 7.39 y para el grupo inhalatoria 7.42 ($p=0.019$) (figura 9). El pH venoso no se encontró diferencia estadísticamente significativa (figura 10).

Las medias de la PaO₂ en el postoperatorio fué 132.1 mmHg para el grupo endovenoso y para el grupo inhalatoria 188.7mmHg ($p=0.028$) (figura 11). En la PvO₂ no se demostró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos (figura 12). En la PaCO₂ y en la PvCO₂ no se demostró diferencia significativa estadísticamente, en ambos grupos y en los tiempos estudiados (figura 13 y figura 14). Así mismo en la resistencia venosa periférica no se observó diferencias estadísticamente significativas (figura 15). En la concentración capilar de oxígeno en la preinducción para el grupo endovenosa fué de (16.308 ml O₂/100ml) y para el grupo inhalatoria de (18.893 ml O₂/100ml) ($p=0.037$). Concentración la cual en el transoperatorio disminuyó en el grupo endovenosa a (15.829 ml O₂/100 ml) y aumentó en el grupo inhalatoria a (19.053 ml O₂/100 ml) ($p=0.016$) (figura 16). En la concentración arterial de oxígeno en la preinducción en el grupo endovenoso fué 14.938 ml O₂/100ml y en el grupo inhalatoria de (17.499 ml O₂/100 ml) ($p=0.031$), la cual en el transoperatorio disminuyó en el grupo endovenosa (14.285 ml O₂/100 ml) y aumentó en el grupo inhalatoria a (17.855 ml O₂/100 ml) ($p=0.014$) (figura 17). La concentración venosa de oxígeno en el transoperatorio para el grupo endovenosa fué de (11.446 ml O₂/100 ml) y en el grupo de inhalatoria fué (14.339 ml O₂/100 ml) ($p=0.019$). (figura 18). En la diferencia arteriovenosa de oxígeno en la preinducción para el grupo endovenosa fué de (2.916 ml O₂/100 ml) y en el grupo inhalatoria fué (4.509 ml O₂/100 ml) ($p=0.015$) (figura 19). El tiempo promedio de anestesia para el grupo endovenosa fué de dos horas diez y seis minutos, para el grupo inhalatoria fué tres horas catorce minutos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

En cuanto a la dosis promedio total de fentanil aplicada (0.665 mcg y 0.555 mcg) en el grupo endovenosa e inhalatoria respectivamente no se observó diferencia estadísticamente

significativa.(figuara 20). En el grupo endovenosa la dosis promedio utilizada de midazolam fué de 25.4 mg y la dosis promedio de atracurio fué de 74.5 mg. En el grupo inhalatoria la concentración alveolar minima promedio de isoflorano fué de 1.475%. Del total de 20 pacientes estudiados solo 7 sobrevivieron (35%). 3 del grupo endovenoso y 4 del grupo inhalatoria.

La tasa de mortalidad fué más elevado en el grupo endovenoso (60%).

DISCUSION

Las probabilidades de sobrevida de los pacientes graves, con síndrome de disfunción orgánica múltiple cada vez son mayores, debido a los grandes avances, tanto en monitoreo, como en el apoyo inmunológico, cardiorespiratorio, nutricional, con los cuales se cuenta en la actualidad. Por lo cual en algún momento de su estancia en la unidad de cuidados intensivos es necesario alguna intervención quirúrgica, bajo un procedimiento anestésico.

El anesthesiólogo, tendrá que mantener al paciente séptico en un plano anestésico óptimo y con pocos cambios en su hemodinamia.

Se han descrito diversas combinaciones de medicamentos anestésicos endovenosos, sin embargo se considera que los propuestos en el presente estudio son los más adecuados ^{10,11}.

El pronóstico de sobrevida para estos pacientes graves, con síndrome de disfunción orgánica múltiple, es baja para las condiciones en las cuales se encuentran, para los pacientes que se encuentran en el grupo endovenosa, el 80% se encuentran con 3 o más fallas y con más de 6 - 7 días con la falla orgánica, lo cual hace que su probabilidad de muerte se eleve al 100%. La mortalidad en este grupo fué del 70%. En el grupo inhalatoria el 40% tenían 3 o más fallas orgánicas, lo cual hace que su probabilidad de mortalidad sea del 100 %. La mortalidad en este grupo fué de 60% (32).

La tasa de mortalidad en el presente estudio fué de 65% en comparación del 62% para otros estudios ^{10,11,12}.

Sabemos que la edad es también un factor pronóstico, ya que conforme aumenta la edad las probabilidades de sobrevida disminuyen. En el grupo endovenoso el 70% pertenecen a pacientes con igual o menores de 60 años y el 30 % pertenecen a pacientes mayores de 60 años, para el grupo inhalatoria 60 % pertenecen a pacientes que son menores de 60 años o igual, y el 40 % con más de 60 años de edad. Hubiese sido conveniente homogenizar los grupos de edades en rangos menores, así mismo la conveniencia de dividir a los pacientes por el número de fallas orgánicas que

presenten ¹¹ En el grupo endovenoso se incluyeron los pacientes con mayor número de fallas orgánicas presentes, lo cual es probable que explique encontrar en este grupo la mayor tasa de mortalidad ^{12,17}. Por lo cual la conveniencia de dividir a los pacientes por el número de fallas y los días de evolución ¹¹. La mortalidad presentada en el presente estudio no está relacionada directamente al evento anestésico, ya que dichas muertes se suceden después de las 48 hr. postoperatorias ^{12,17,18}.

Un dato importante es el hecho de no haberse presentado ninguna muerte transoperatoria. Por lo cual podemos decir que dichas muertes están directamente relacionadas al número de fallas presentes, edad, estado de gravedad preexistente, y al tiempo de evolución con falla orgánica ¹¹.

Otro dato importante relacionado a la mortalidad es la disminución postoperatoria del aporte de oxígeno, a la depresión del gasto cardíaco e índice cardíaco postoperatoria, y a la disminución de las resistencias vasculares periféricas ^{11,17,18,22}.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos durante el presente estudio se demuestra que ambas técnicas se pueden emplear para el manejo anestésico de los pacientes graves de terapia intensiva, con síndrome de disfunción orgánica múltiple, con seguridad ya que produce un cambio mínimo en la hemodinámica, tanto en la postinducción, transoperatorio, y en el postoperatorio inmediato, y durante el acto quirúrgico mantiene al paciente en un plano anestésico óptimo, proporcionando adecuada oxigenación. Se observó diferencias estadísticamente significativas en algunas de las variables estudiadas, pero no en los cuatro tiempos. Los promedios obtenidos se encuentran dentro de los límites normales y en algunas variables por encima de estos límites siendo los valores esperados por la patología de los pacientes. Es necesario realizar más estudios en este grupo de pacientes, ampliar el tamaño de muestra, siendo el presente grupo el 15% del tamaño de muestra calculada, También es necesario homogenizar los grupos de edad, agruparlos de acuerdo al número de fallas existentes y al tiempo de evolución de dichas fallas. Con todo esto podemos asegurar que la técnica anestésica general endovenosa propuesta en el presente estudio, es segura ya que proporcionamos adecuada oxigenación, mantenemos las variables hemodinámicas con cambios mínimos durante la postinducción, transoperatorio y en las primeras horas postoperatorio. así mismo el plano anestésico es el mejor para estos pacientes ya que se obtiene una relajación, analgesia y sedación adecuada. Aun cuando se hallan presentado el mayor número de mortalidad en este grupo de endovenosa. Tampoco podemos descartar del todo la técnica anestésica general inhalatoria balanceada, ya que los resultados demuestran que no hay mucha diferencia entre ambas técnicas, pero como mencionamos, se hace necesario continuar los estudios y del mismo modo realizar más combinaciones de medicamentos en el grupo endovenoso, ya que esta técnica es la anestesia del futuro.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Benumof J.L.; anagement of patients with multisystem organ failure. An. Cl. of North Am., 1988; vol 6, No 1.
- 2.- Shoemaker W.C.; Tratado de medicina critica y terapia intensiva, Philadelphia.ph. 2a edición, 1989, pp 1237 - 1318.
- 3.- Miller R.D.; Choice of Muscle relaxant. Does it make a difference?; 42 ND An: Refr. C. Lect. and cl. up. pr.; 1991, capt 154, pp 1 - 7.
- 4.- Fragen R.J.; Drug Infusions in anesthesiology; New york, 1a edic. 1991.
- 5.- Marshall J.C. and Meakins J.L.; Falla orgánica múltiple, Am. Coll. of Surg.; 1991, Vol CI, capt 13 pp 1 -15.
- 6.- Knaws W.A. et al.; Evaluation of definitions for sepsis Chest, 1991, Vol. 101, No 6, pp 1656 - 1661.
- 7.- Bone R.C. et al.; Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovate therapies in sepsis, Chest, 1991, vol 101, No 6, pp 1544 - 1654.
- 8.- Bland R.D.; Shoemaker W.C.; Common physiologic pattern in general surgical patients; Surg. Clin. North Am.; 1985, vol 65 pp 793 - 809.
- 9.- Herrera E.; Transporte de oxígeno. Rev. Mex. Anest., 1991, vol 14, pp 138 - 142.
- 10.- Reilly C.S. and Nimmo W.S., New intravenous anesthetics and neuromuscular blocking drugs, A review of their properties and clinical use drugs. 1978, vol 34, pp 107 - 114.
- 11.- Stanley T.H.; Pharmacokinetics of narcotics compounds, Trends in intravenous anesthesia, Year book, chicago, 1980 pp 43 - 58.
- 12.- Reilly C.S. and Nimmo W.S.; New intravenous anesthetics and neuromuscularlar blocking drugs, A review of their properties and clinical use drugs, 1987, vol 34 99 119 - 125.
- 13.- Way W.L., Trevor A.J.; Farmaloglea de los anestésicos intravenosos no opiaceos, Anestesia Miller Tomo II,

- España, 2a edición, 1988, pp 761 - 763.
- 14.- Miller R.D.; Anestesia, Vol I, Cpts. 17, 18, 19, 20, 21, 22, España, 2a edición, 1988.
 - 15.- Reilly C.S., Nimmo W.S.; New intravenous anesthetics and neuromuscular blocking drugs, A review of their properties and clinical use drugs. 1987, vol 34, pp 99 - 107.
 - 16.- Shoemaker W.C., et al., Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high-risk. Surgical patients. Chest, 1988, vol 94, pp 1176 - 1186.
 - 17.- Weisel R.D. et al., Myocardial depression during sepsis, The Am. J. of Surg., 1977, vol 133, pp 512 - 521.
 - 18.- Bland R.D., et al., Hemodynamic and oxygen transport patterns in surviving and non-surviving postoperative patients. Crit. Care Med., 1985, vol 13, No 2, pp 85 - 90.
 - 19.- Shoemaker W.C., et al., Use of physiologic monitoring to predict outcome and to assist in clinical decisions in critically ill postoperative patients. The Am. J. of Surg., 1983, vol 146, pp 43 - 50.
 - 20.- Mehr E.H. et al., Mechanism of action of atracurium on airways, Anesthesiology, 1992, vol 76, pp 448 - 454.
 - 21.- Lessard M.R. et al., Renal function and hemodynamics during prolonged isoflurane-induced hypotension in humans, Anesthesiology 1991, vol 74, pp 860 - 865.
 - 22.- Trautvin J.H. et al., Pharmacokinetics of midazolam in anaesthetized cirrhotic patients, Br. J. An., 1988, vol 60, pp 762 - 767.
 - 23.- Dermot K.M.B. et al., Isoflurane causes only minimal increases in coronary blood flow independent of oxygen demand, Anesthesiology, 1991, vol 75, pp 640 - 649.
 - 24.- Ghoneim M. M. et al., Benzodiazepines and human memory: A review, Anesthesiology, 1990, vol 72, pp 926 - 938.
 - 25.- Stoelting R.K. et al., Hepatic dysfunction after isoflurane anesthesia, Anesth. Analg., 1987, vol 66, pp 147 - 153.
 - 26.- Alexander C.M. et al., Slow injection does not

- prevent, midazolam-induced ventilatory depression, *Anesth. Analg.*, 1992, vol 74, pp 260 - 264.
- 27.- Glass P.S.A et al., Pharmacokinetic, Model-driven infusion of fentanyl: Assesment of accuracy, *Anesthesiology*, 1990, vol 73, pp 1082 - 1090.
- 28.- Montravers P. et al., Effects of I.V. midazolam on upper airway resistance, *Br.J.An.*, 1992, vol 66, pp 27 - 31.
- 29.- Jick H.E.R. et al., Atracurium-A post- marketing surveillance study: Methods and U.S. experience, *Br. J. An.*, 1989, 62, pp590 - 595.
- 30.- Bevan D.R. et al., Muscle Relaxants of the future, *Seminars in anesthesia*, 1992, vol XI, No 2, pp 123 - 130.
- 31.- Knaws W.A. et al., Multiple systems organ failure: Epidemiology and Prognosis, *Critical Care Clinics*, 1989, vol 5, No 2, pp 221 - 232.
- 32.- Bone R.C., Lets agree on terminology: definitions of sepsis, *Critical Care Medicine*, 1991, vol 19, No 7 pp 973 - 976 and 849 - 851.

DISTRIBUCION POR SEXO

□ FEMENINO □ MASCULINO

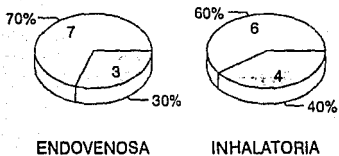


FIGURA 1

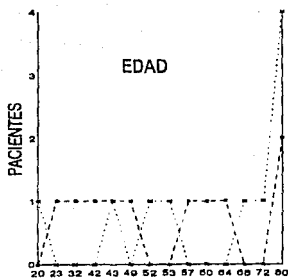
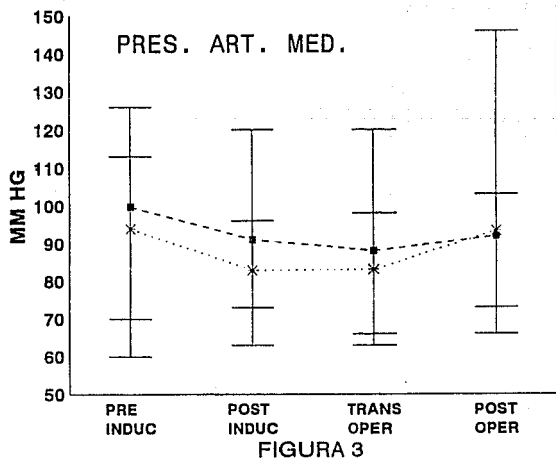
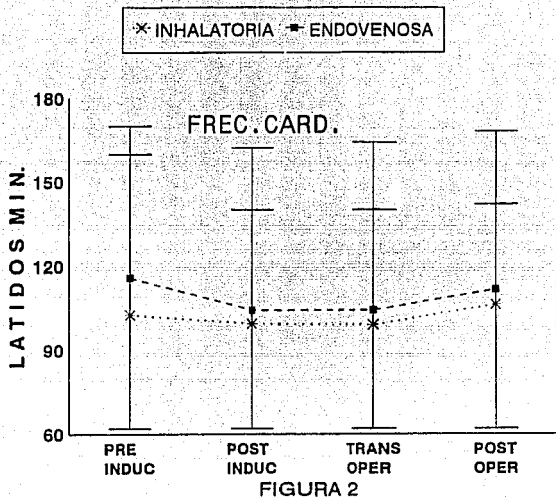
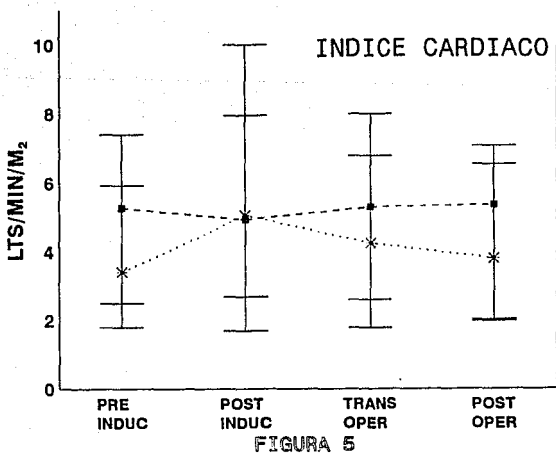
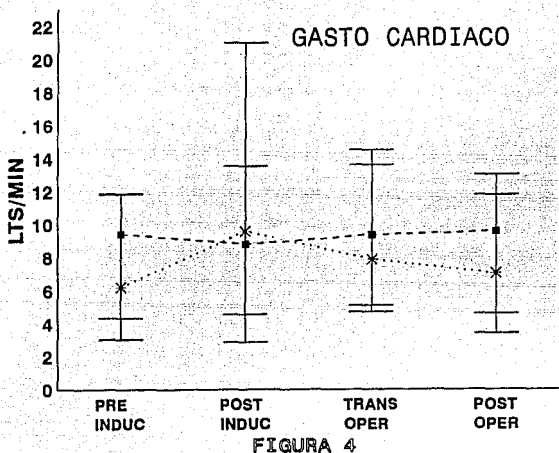


FIGURA 1-A





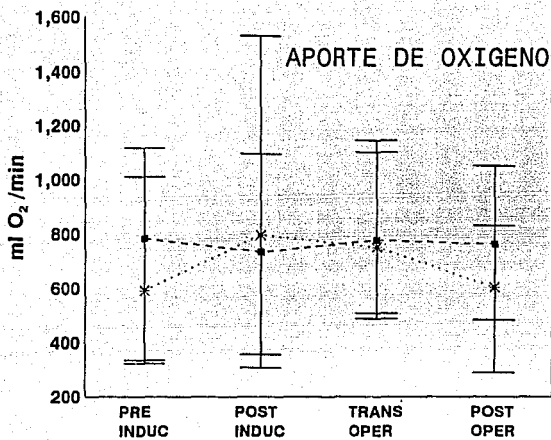


FIGURA 6

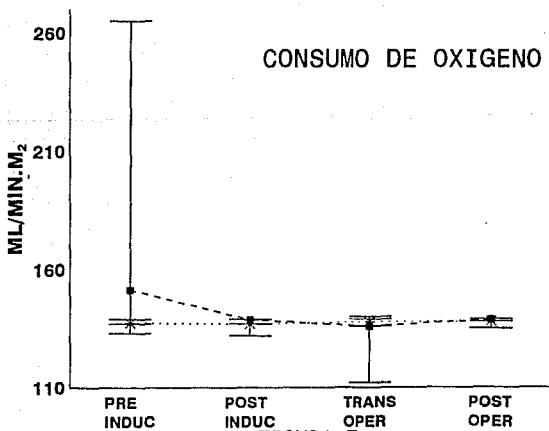


FIGURA 7

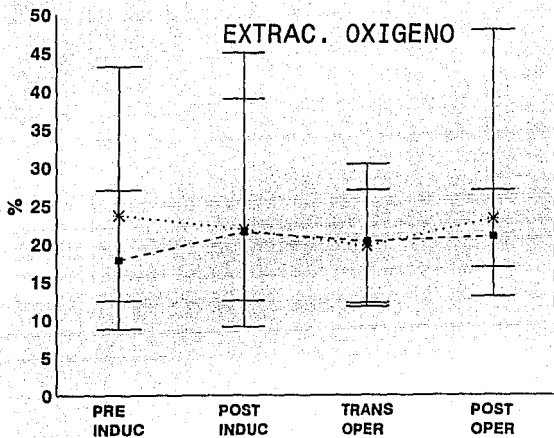


FIGURA 8

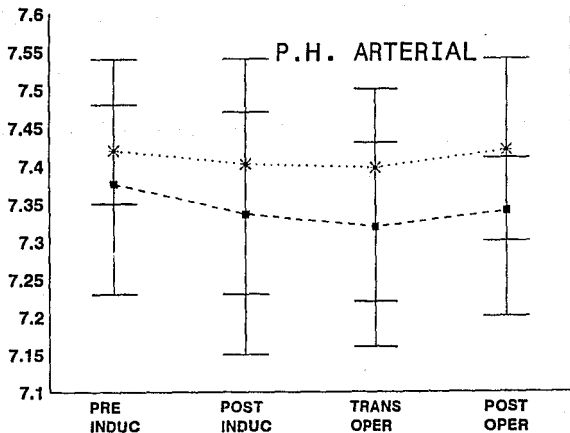


FIGURA 9

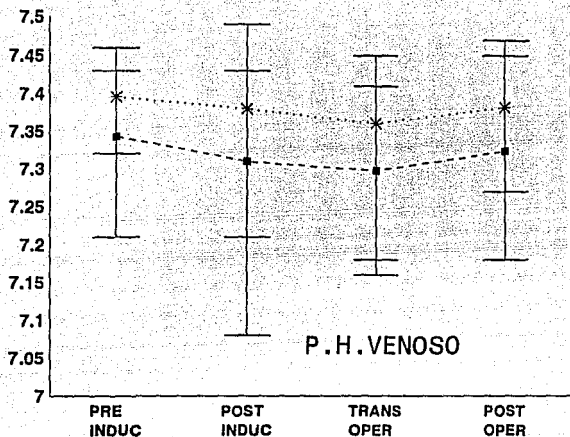


FIGURA 10

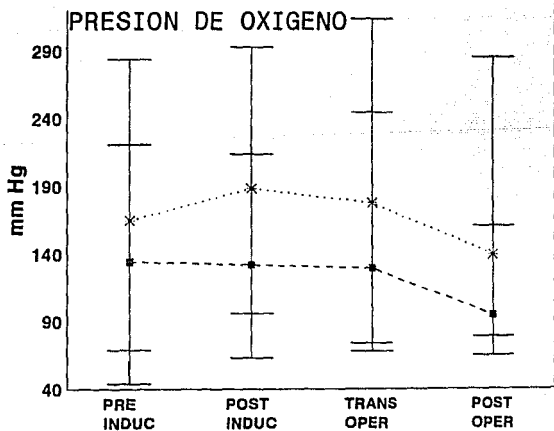


FIGURA 11

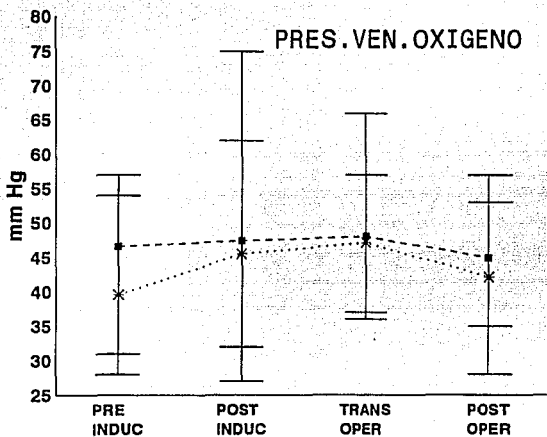


FIGURA 12

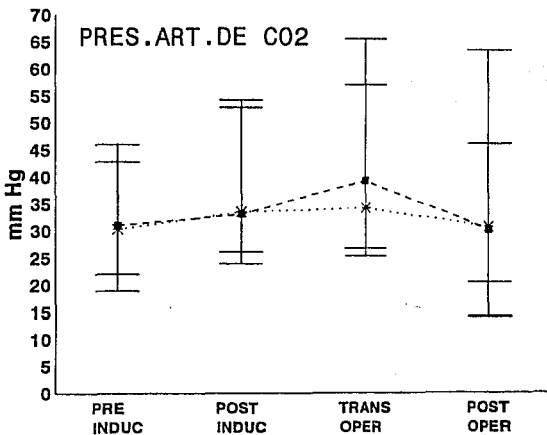


FIGURA 13

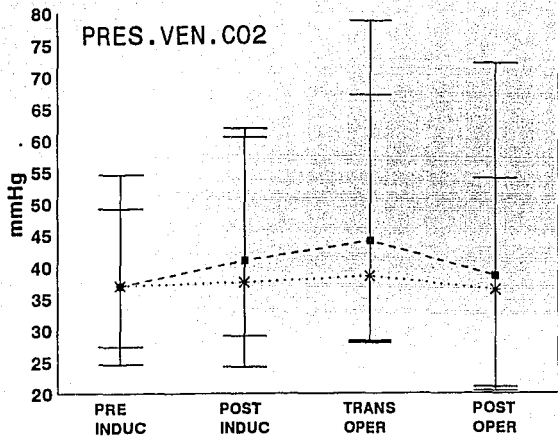


FIGURA 14

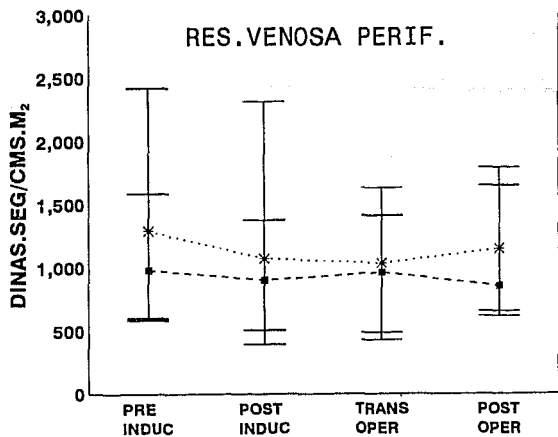


FIGURA 15

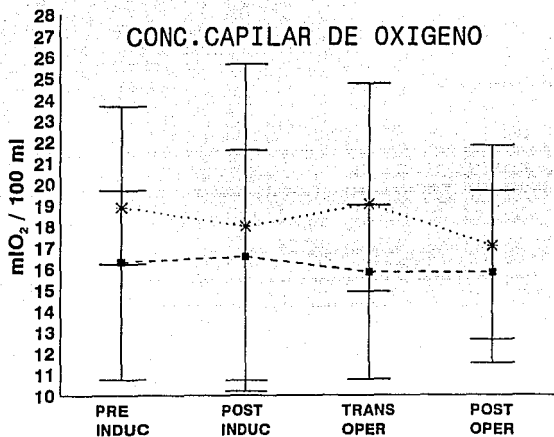


FIGURA 16

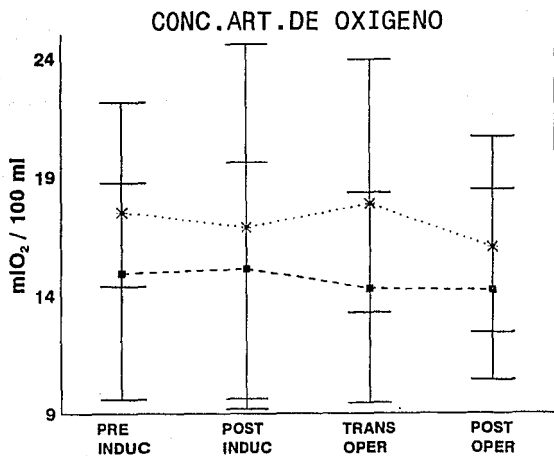


FIGURA 17

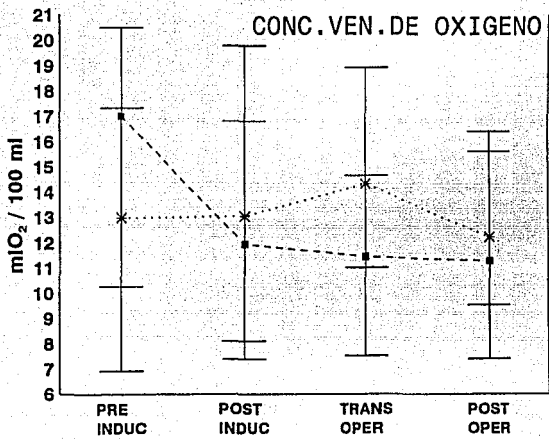


FIGURA 18

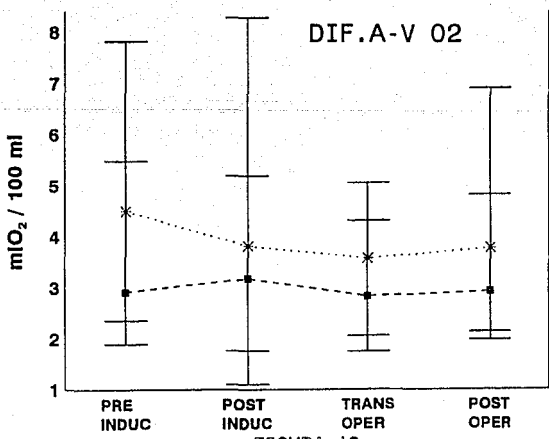
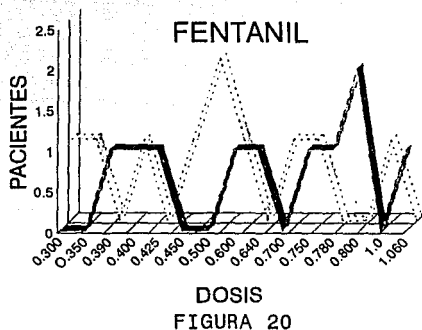


FIGURA 19



**Valor pronóstico para pacientes
con falla organica multiple, edad
y tiempo de evolución.**

1 día	2 día	3 día	4 día	5 día	6 día	7 día	
15% / 31%	22% / 28%	24% / 40%	28% / 40%	31% / 51%	31% / 64%	30% / 61%	1 falla
48% / 59%	49% / 75%	53% / 70%	52% / 75%	49% / 69%	52% / 87%	55% / 90%	2 fallas
79%	91%	88%	90%	100%	100%	100%	3 o + fallas

< 65 / > 65 años
USA

Valor pronóstico para pacientes con falla organica multiple, edad y tiempo de evolución.

1 día	2 día	3 día	4 día	5 día	6 día	7 día	
25% / 45%	24% / 44%	24% / 40%	25% / 47%	26% / 47%	26% / 49%	26% / 48%	1 falla
42% / 67%	46% / 72%	53% / 73%	53% / 71%	53% / 74%	55% / 77%	59% / 80%	2 fallas
84%	95%	96%	95%	95%	97%	97%	3 o + fallas

< 65 / > 65 años
FRANCESA

Valor pronóstico para pacientes con falla organica multiple, edad y tiempo de evolución.

1 día	2 día	3 día	4 día	5 día	6 día	7 día	
19% / 37%	23% / 41%	24% / 40%	26% / 47%	27% / 46%	28% / 50%	27% / 51%	1 falla
44% / 64%	47% / 73%	53% / 71%	53% / 73%	54% / 72%	54% / 80%	58% / 83%	2 fallas
82%	94%	93%	95%	97%	98%	98%	3 o + fallas
TODAS LAS EDADES							

< 65 / > 65 años
FRANCESA Y USA