



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE POSGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
“ANTONIO FRAGA MOURET”**

“Efectividad de Ketamina-Midazolam versus Fentanilo-Midazolam en el manejo anestésico para procedimientos de ablación por radiofrecuencia para taquicardias supraventriculares. Estudio piloto”

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

AUTOR:

DRA. ROSA LYDIA BACA SAGARNAGA

ASESORES:

DR. FRANCISCO LÓPEZ BURGOS

DR. MILTON GUEVARA VALDIVIA

DRA. CAROLINA AGUILAR

México, DF.

2012



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.

Hoja de autorización de tesis

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Titular del curso universitario de Anestesiología

Dra. Rosa Lydia Baca Sagarnaga
Médico Residente de Tercer Año

Número de registro de estudio R-2012-3501-38

INDICE

1. Resumen en español	4
2. Summary	5
3. Antecedentes científicos	6
4. Material y Métodos	11
5. Resultados	13
6. Discusión	39
7. Conclusiones	42
8. Referencias Bibliográficas	43
9. Anexos	45

Efectividad de Ketamina-Midazolam versus Fentanilo-Midazolam en el manejo anestésico para procedimientos de ablación por radiofrecuencia para taquicardias supraventriculares. Estudio piloto.

Resumen. La ablación por catéter puede ser un procedimiento doloroso por lo que la intervención del anestesiólogo es necesaria. Los opioides pueden interferir con la producción de arritmias durante el mapeo, en este estudio se buscó la asociación ideal de fármacos para la sedación consiente sin alterar la conducción cardiaca.

Objetivo. Comparar ketamina-midazolam versus fentanilo-midazolam en la sedación y analgesia, así como en la inducción de arritmias durante el mapeo de taquicardias supraventriculares.

Material y Métodos. Ensayo clínico controlado, ciego simple, aleatorizado en dos grupos: 1) ketamina-midazolam, 2) fentanilo-midazolam. Variables: Frecuencia Cardiaca y Respiratoria, Presión Arterial Media (PAM), Saturación Parcial de Oxígeno, Escala de Ramsay, Escala Visual Análoga y la producción de arritmia durante el mapeo. Análisis mediante estadística descriptiva, con χ^2 , t de Student.

Resultados. Se encontraron diferencias significativas en: la PAM fue menor en el grupo 1 sin comprometer la estabilidad del paciente y en la depresión respiratoria donde fue mayor en el grupo 1 durante la administración. En el resto de las variables se obtuvieron resultados similares.

Conclusiones. Se comprobó que no existen diferencias entre ambos esquemas de sedación en la producción de arritmias, llegando a presentar mayor depresión respiratoria en el grupo fentanilo-midazolam.

Palabras clave. Ketamina, fentanilo, midazolam, ablación, arritmias.

Effectiveness of the association ketamine-midazolam versus fentanyl-midazolam in anesthetic management for radiofrequency ablation procedures for supraventricular tachycardia. Pilot study.

Summary. The catheter ablation could be a painful procedure and an anesthesiologist must be necessary. Opioids can interfere with the production of arrhythmias during mapping, in this association study was sought ideal drugs for conscious sedation without altering cardiac conduction.

Objective. Compare ketamine-midazolam versus fentanyl-midazolam for sedation and analgesia, as well as induction of arrhythmias during supraventricular tachycardia mapping.

Material and Methods. Controlled clinical trial, single-blind, randomized into two groups: 1) midazolam-ketmaine, 2) fentanyl-midazolam. Variables: heart and respiratory rate, mean arterial pressure (MAP), oxygen saturation, Ramsay Scale, visual analog scale and the production of arrhythmia during the mapping. Analysis using simple descriptive statistics and relative frequencies, x2 statistical treatment, quantitative variables were expressed as means and standard deviations treatment T Student statistic. P statistically significant ≤ 0.01 .

Results. Significant differences were found in: MAP was lower in group 1 without compromising the stability of the patient and the respiratory depression was higher in group 1 during administration. The remaining variables were obtained similar results.

Conclusions. They found no differences between the two schemes in producing sedation arrhythmias, reaching at increased respiratory depression in the fentanyl-midazolam group.

Keywords. Ketamine, fentanyl, midazolam, ablation, arrhythmia.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

El procedimiento de ablación por catéter realizado en el laboratorio de electrofisiología puede llegar a ser un procedimiento doloroso¹, causando angustia y ansiedad al paciente, requiriendo atención y concentración del especialista cardiovascular para la adecuada realización del procedimiento, por lo que la intervención del anestesiólogo en dicho procedimiento adquiere vital importancia. La comprensión del anestesiólogo ante los procedimientos de electrofisiología es vital en la determinación del resultado, así como la interacción de los fármacos anestésicos con el procedimiento para asegurar una adecuada intervención. El manejo anestésico en el laboratorio de electrofisiología es un reto para el anestesiólogo, debido a la complejidad del procedimiento, como a las comorbilidades que pueda presentar el paciente², de las cuales conllevan un riesgo elevado la obesidad mórbida, apnea obstructiva del sueño, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardiaca congestiva, compromiso hemodinámico, vía aérea tipo III de la American Society of Anesthesia³ y aquellos que toman fármacos que complican sus necesidades de sedación/anestesia¹.

El procedimiento de ablación, es un tratamiento establecido para el manejo de arritmias en pacientes sintomáticos, refractarios a tratamiento médico¹⁵. Dicho procedimiento se realiza colocando un catéter, el cual puede ser colocado por un acceso venoso femoral (más frecuente) o por arteria femoral⁴, para lograr acceso a la parte superior de la aurícula derecha, del haz de His, del seno coronario, ventrículo derecho o del tracto de salida del ventrículo derecho¹, y/o ventrículo izquierdo, lo cual se puede realizar con anestesia local en el sitio de punción. Posteriormente se realiza un mapeo para identificar la fuente de la arritmia y especificar la localización exacta que puede ser. Las técnicas de realización incluyen el mapeo de activación, mapeo del ritmo, mapeo anatómico basado en fluoroscopia, mapeo anatómico tridimensional (3D), mapeo 3D sin contacto, mapeo anatómico intracardiaco guiado con ecocardiografía intracardiaca. Durante el estudio electrofisiológico es necesario mediante estimulación auricular o ventricular programada desencadenar la arritmia, sin

fármacos si esta no es posible se puede inducir bajo infusión de isoproterenol o bajo efecto de atropina¹. Existen diversos fármacos para inducir y revertir la taquicardia como son isoproterenol, verapamilo⁴, epinefrina, dopamina, aminofilina, atropina, adenosina, betabloqueantes, procainamida, etc. La ablación se puede realizar por medio de radiofrecuencia (más frecuente), ablación química, láser y crioterapia⁵. Las indicaciones más frecuentes para ablación son¹:

- 1) Taquicardia por reentrada auriculoventricular
- 2) Taquicardia por reentrada del nodo AV
- 3) Síndromes de Wolff Parkinson White
- 4) Flutter auricular
- 5) Taquicardias ventriculares
- 6) Fibrilación auricular

Las taquicardias auriculares constituyen menos del 5% de las arritmias supraventriculares, se originan en una o ambas aurículas y las localizaciones más frecuentes son las orejuelas de ambas aurículas o las cercanías de las venas pulmonares, las cuales se encuentran altamente inervadas por lo que el procedimiento de ablación en éste lugar puede resultar doloroso para el paciente¹⁴.

Generalmente es necesaria la intervención del anestesiólogo⁶ durante la ablación ofreciendo cierta confortabilidad durante el procedimiento ante la manipulación de los catéteres. En la literatura encontrada se observó que existen dos tendencias para llevar a cabo dicho procedimiento, en Estados Unidos y América del Sur optan por anestesia general con intubación orotraqueal, ya que en un estudio de Biase et. al demostraron que la anestesia general con una mayor tasa de éxito en un solo procedimiento en comparación con la sedación consciente¹³; en Europa se prefiere sedación superficial a profunda de acuerdo a las necesidades del paciente y el cardiólogo intervencionista. En nuestro hospital se opta por realizar sedación superficial o profunda de acuerdo a las necesidades

del paciente y del procedimiento, sin descartar anestesia general con intubación orotraqueal en casos selectos. Las indicaciones para la elección del tipo de anestesia van de acuerdo a los siguientes criterios, sin sedación procedimientos cortos que requieran pocas lesiones (taquicardia por reentrada) refieren molestias inespecíficas precordiales tras el procedimiento; sedación superficial por requerimiento del paciente (ansiedad, no tolera decúbito supino); sedación profunda, procedimientos largos, regiones dolorosas (parte posterior de aurícula derecha, vecindad de venas pulmonares, muchas lesiones); anestesia general en niños⁴. Los medicamentos utilizados para la sedación requieren reunir ciertas características para su aplicación como son inicio de acción suave y rápida, que produzcan sedación, hipnosis y amnesia, analgesia y relajación muscular, ausencia de efectos secundarios (depresión respiratoria y cardiovascular), rápida recuperación, que no ocasionen náusea y/o vómito, que provean de analgesia residual, que tengan una buena relación entre costo/eficacia⁷. Dentro de los grupos de medicamentos utilizados para sedación se encuentran las benzodiazepinas, los opiodes, ketamina y propofol⁵, los cuales de alguna manera interfieren con la electrofisiología de la conducción cardiaca, por lo que es necesario conocer la farmacodinamia de cada una de estos fármacos y así aplicar una adecuada sedación sin interferir con el mapeo cardiaco para lograr un procedimiento exitoso. En cuanto a las benzodiazepinas, el más utilizado es el midazolam debido su corta duración de acción (100 minutos), efecto amnésico, posibilidad de acción por varias vías (oral, nasal, intramuscular, intravenosa) y por disponer de un agente antagonista específico, flumazenil, aunque en algunas ocasiones puede tener efecto paradójico², además no posee efectos significativos sobre el sistema de conducción cardiaco, su uso asociado con tiopental demostró ser protector de las arritmias inducidas por adrenalina y aminofilina, en pacientes con intervalo QT prolongado se observó acortamiento significativo de dicho intervalo⁸. El diazepam produce aumento de la frecuencia sinusal y de la conducción AV, sin modificar la conducción y refractariedad auricular y ventricular, lo cual podría llevar a arritmias por reentrada a través del nodo AV⁸. Los opiodes tienen efectos sobre la electrofisiología cardíaca relacionados con disminución del

tono simpático y aumento del tono parasimpático, produciendo bradicardias u ritmos nodales⁸. De los opioides el más utilizado en nuestro medio es el fentanilo, es un opioide potente, 100 veces más que la morfina, rápido inicio de acción y duración intermedia, cuenta con un antagonista específico: naloxona, su efecto depresor respiratorio es más largo que su efecto analgésico, administrado en forma rápida puede ocasionar apnea y/o rigidez torácica², se ha demostrado en estudios en animales que tiene efecto directo sobre los receptores tipo mu del nodo sinusal produciendo bradicardia¹¹. El fentanilo y el sulfentanilo disminuyen la frecuencia sinusal y prolongan la conducción AV, a dosis elevadas el sulfentanilo posee un efecto intenso en la refractariedad auricular, ventricular y del nodo AV, sin embargo algunos estudios en pacientes con vías accesorias no se ha observado efectos significativos en la conducción con el fentanilo y el sulfentanilo⁸. El remifentanilo produce depresión significativa del automatismo sinusal y de la conducción AV, revirtiendo dichos efectos con la administración de atropina⁸, tiene un rápido inicio de acción, 1 min, con una vida media de 3 min, eliminación de 10 min, con ausencia de náusea y vómito postoperatorio debido a que no se acumula, por lo que es el opioide de elección en pacientes pediátricos, aunque también produce bradicardia e hipotensión⁹. En un estudio hecho en una universidad italiana, se demostró que el efecto de bradicardia del remifentanilo es propiamente vagotónico por lo que es reversible con atropina, incluso se puede utilizar previa administración de fentanilo¹⁰. La morfina tiene efecto protector sobre las arritmias ventriculares y bloqueos de conducción en un modelo experimental de isquemia miocárdica⁸, sin embargo por su vida media no es recomendable utilizarse durante procedimientos cortos. La ketamina tiene propiedades analgésicas debido a su antagonismo de los receptores excitadores N-metil-D-aspartato (NMDA)¹² y amnésicas, además de su fácil administración por diversas vías, oral, rectal, intramuscular, intravenosa, sus efectos adversos van desde aumento de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial e intracraneana, aumento de niveles de catecolaminas circulantes⁸, produce disforia, alucinaciones las cuales pueden ser minimizadas o suprimidas cuando se asocia a una benzodiacepina, aumenta la producción de secreciones y broncodilatación², mantiene los efectos protectores

de deglución y ventilación⁷, a dosis subanestésicas, de 0.2 a .0.75 mg/kg IV, se puede administrar con un elevado perfil de seguridad y escasos efectos adversos¹². El propofol presenta efectos sedantes, hipnóticos y antieméticos, tiene un comienzo de acción rápido y corta duración², es predecible en sus efectos y tiempo de recuperación, se puede utilizar el bolos para sedación superficial o en infusión para anestesia general endovenosa; produce depresión respiratoria, con mayor frecuencia en niños, durante 60-120 segundos, la cual se puede compensar con oxígeno suplementario; la hipotensión transitoria que se observa, revierte en forma espontánea sin necesidad de administración de líquidos⁷; también se ha asociado a bradicardia sinusal, bloqueo AV y asistolia, que está en relación directa con su concentración, algunos estudios han demostrado que el propofol modifica la conducción nodal (acción dromotrópica negativa) efecto mediado por la activación de los receptores M2 muscarínicos, retardando así la conducción AV⁸.

A pesar de que contamos con un amplio espectro de fármacos a utilizar para la sedación es necesario evitar los fármacos que pueden afectar a los sistemas nerviosos simpático y parasimpático, por que habitualmente influyen en la función del nodo auriculoventricular y del nodo sinusal y por lo tanto, pueden afectar a la capacidad de inducir ciertas arritmias¹.

MATERIAL Y METODOS

se realizó un ensayo clínico controlado ciego simple, para determinar el tipo de sedación adecuada para la realización de ablación por catéter de taquicardias supraventriculares que no interfiera con el mapeo de las arritmias.

Se incluyeron aquellos pacientes sometidos a procedimientos de ablación de fibrilación auricular por catéter en el laboratorio de electrofisiología, con los siguientes criterios de Inclusión Pacientes Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, Pacientes entre 18 y 65 años de edad, Pacientes de Ambos Géneros, Pacientes Programados para ablación de fibrilación auricular, se excluyeron aquellos pacientes ASA IV, a los que se requirió un cambio de técnica anestésica pacientes que fueron ingresados a terapia intensiva y a los Pacientes que No Aceptaron participar en el Estudio.

se recabaron los datos demográficos y de variables universales como son Edad, Sexo, Escolaridad, estado Físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), en la hoja de recolección de datos, y se asignaron dos grupos de estudio, de forma aleatoria, grupo 1: midazolam-fentanilo, grupo 2: ketamina-fentanilo.

Una vez que el paciente ingreso al laboratorio de electrofisiología se realizo un monitoreo no invasivo, anotó los datos que corresponden al procedimiento quirúrgico, el grupo de pacientes al que pertenece, el valor de la Frecuencia Cardiaca, de la Frecuencia Respiratoria, de la Presión Arterial, de la Saturación parcial de Oxígeno registrados en el Monitor, el grado de sedación en la escala de Ramsay y la Escala Visual Análoga. Posteriormente se aplicó la medicación para sedación correspondiente a cada grupo de pacientes, grupo 1: midazolam 0.03 mg/kg/hr, ketamina 0.2 a 0.75 mg/kg/hr; grupo 2: fentanilo 1 mcg/kg/hr y midazolam 0.03 mg/kg/hr, ambos grupos se aplicaron vía intravenosa y se anotaron de nuevo las variables de Frecuencia Cardiaca, Frecuencia Respiratoria, Presión Arterial, Saturación Parcial de Oxígeno, escala de Ramsay, escala de EVA, durante la basal, la sedación la punción, la estimulación y el término del procedimiento. Los parámetros de Frecuencia Cardiaca, Frecuencia Respiratoria, Presión Arterial y Saturación Parcial de Oxígeno serán tomados del monitor

ubicado en la sala de electrofisiología. La escala de EVA y de Ramsay serán obtenidas del interrogatorio directo a los pacientes.

Análisis estadístico: Estadística descriptiva, T Student y Chi cuadrada

RESULTADOS

Datos demográficos

Los datos demográficos no presentaron diferencia para ambos grupos, entraron dentro de la curva normalidad y quedan expresados en tabla 1 y gráficos del 1 al 5.

Tabla 1. Datos demográficos del total de la muestra y por grupo de estudio

	Total de la muestra		Grupo				Valor de p
			Midazolam + Fentanilo		Midazolam + Ketamina		
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	
Edad (años)	49.65	17.74	48.72	12.12	49.47	23.69	0.671*
Peso (Kg)	68.20	12.47	70.92	9.15	64.32	8.71	0.237*
Talla (m)	1.60	0.09	1.59	4.97	1.62	9.39	0.06*
	Numer o	Porcenta je	Numero	Porcenta je	Numer o	Porcenta je	
Sexo:							
Masculino	9	45 %	4	40 %	5	50 %	0.981**
Femenino	11	55 %	6	60 %	5	50 %	
Estado Físico:							
ASA 2	14	70 %	7	70 %	7	70 %	1.00**
ASA 3	6	30 %	3	30 %	3	30 %	

- Prueba estadística: Exacta de Fisher * y Chi cuadrada**
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 1

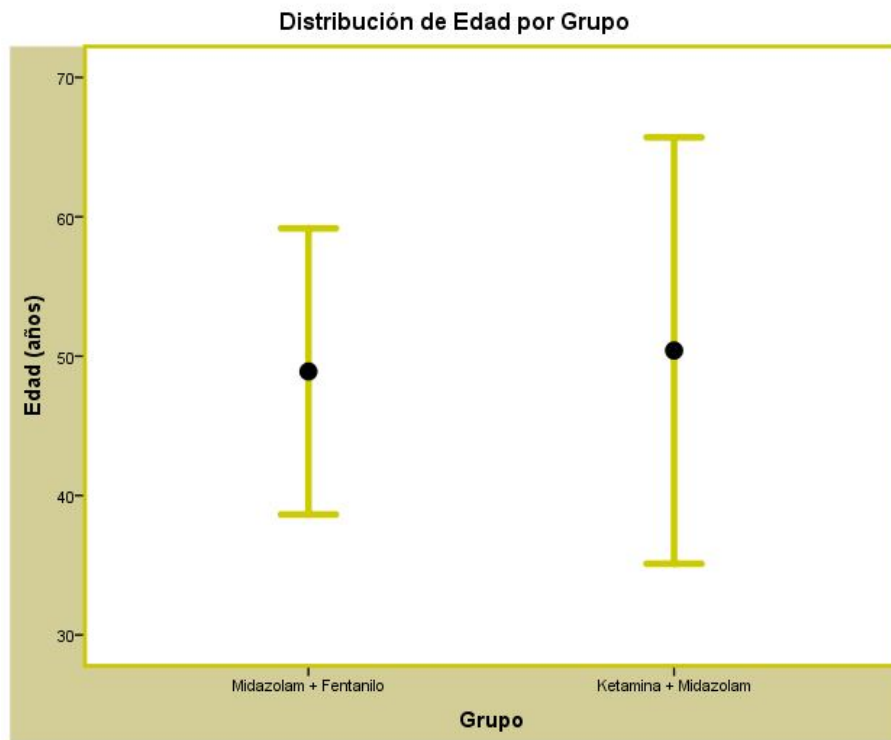


Gráfico 2

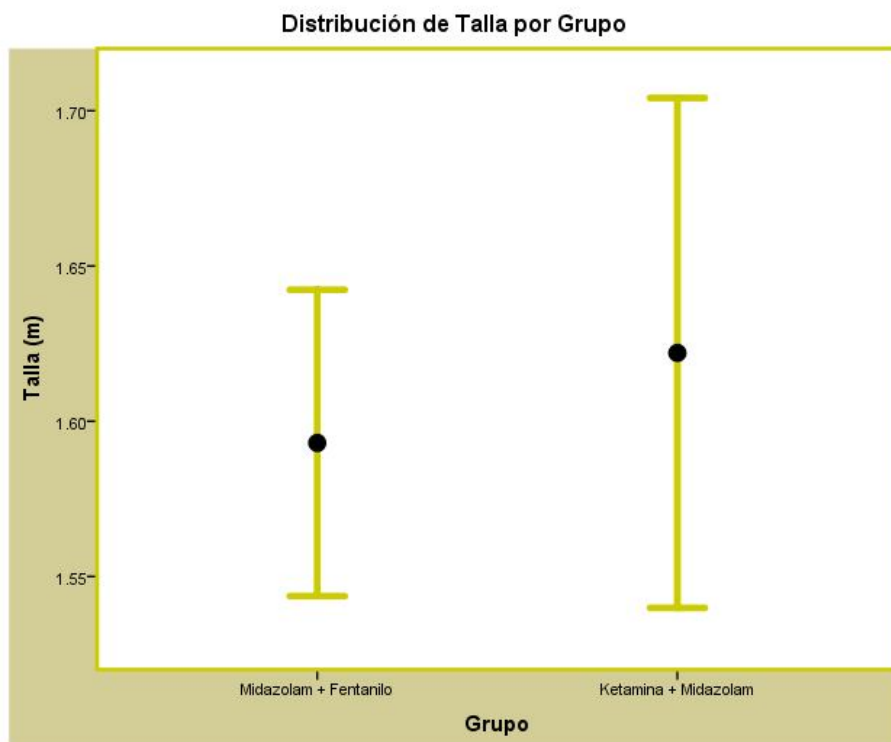


Gráfico 3

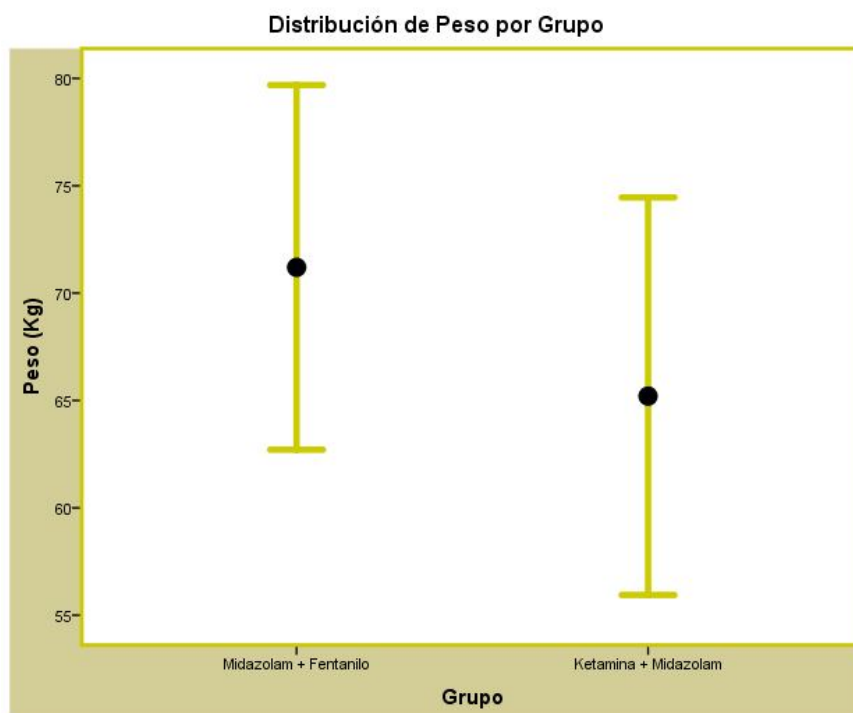


Gráfico 4

Distribución de Sexo por Grupo

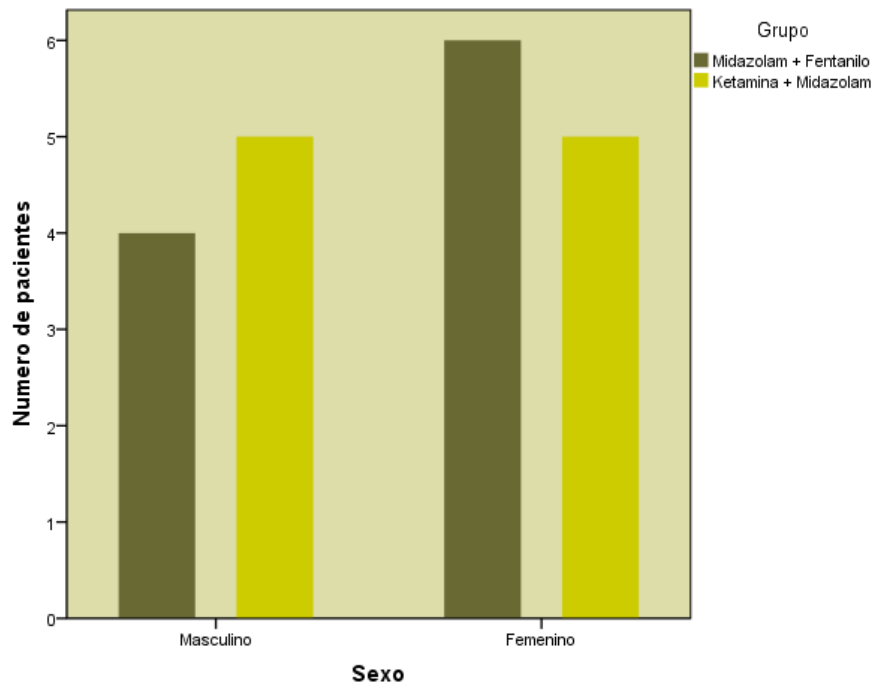
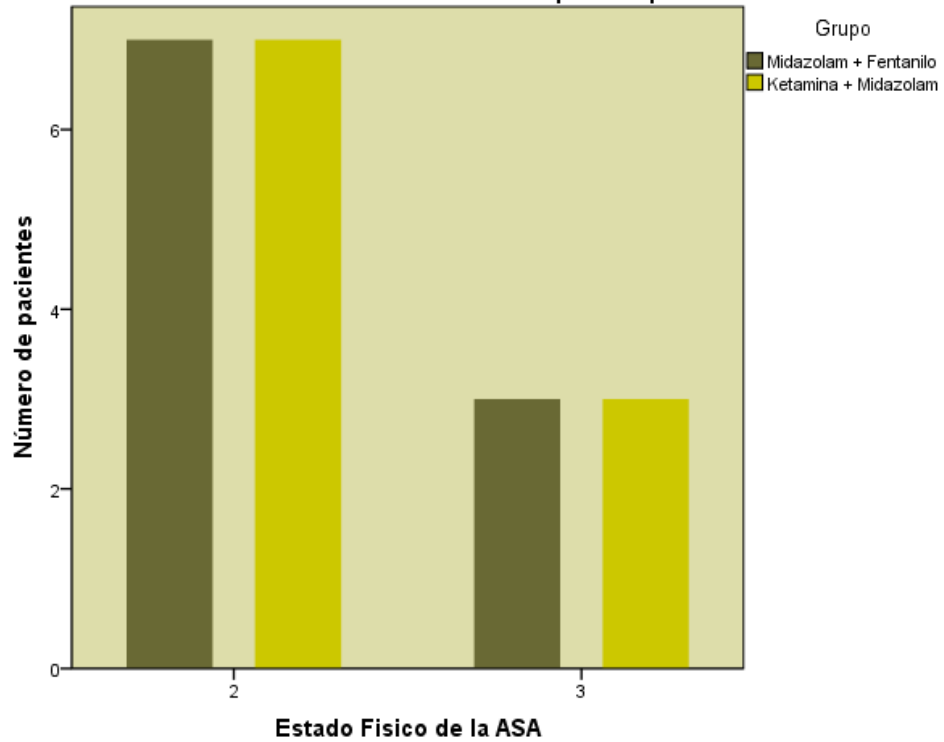


Gráfico 5

Distribución de ASA por Grupo



Tasas metabólicas de fármacos

En ambos grupos se utilizó midazolam encontrando que fueron menores las concentraciones utilizadas en el grupo midazolam-ketamina, con una media de 56.73 ± 49.36 , comparado con el grupo midazolam-fentanilo en el cual se utilizó $119.4 + 97.53$ ng/kg/ hr arrojando un p significativa de 0.032.

Las dosis de fentanilo fueron de 1.4 ± 0.488 mcg/kg/hr y las dosis de ketamina de 206 ± 89.71 ng/kg/ hr. Pudiéndose observar en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Comparación de las tasas metabólicas de Midazolam (ng) por grupo de estudio

Grupo	Concentración plasmática de Midazolam (ng/Kg/hr)					Valor de p
	Media	Desv. Estándar	Máximas	Mínimas	Mediana	
Midazolam + Fentanilo	119.40	97.53	290.00	9.00	60.00	0.032
Midazolam + Ketamina	56.73	49.36	170.00	5.00	16.00	

- Prueba estadística: Exacta de Fisher
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Tabla 3. Concentraciones metabólicas de Fentanilo y Ketamina utilizados

Medicamento	Media	Desv. Estándar	Máximas	Mínimas	Mediana
Fentanilo (mcg/kg/hr)	1.40	0.488	2.30	0.85	1.35
Ketamina (ng/Kg/hr)	206.00	89.71	430	100	195.00

Evaluación de los tiempos anestésicos y del total del procedimiento

A la evaluación del tiempo anestésico total y del procedimiento no se encontraron diferencias significativas estadísticamente. Observándose en las tablas 4 y 5, así como en los gráficos 6 y 7.

Tabla 4. Comparación del tiempo anestésico (min) por grupo de estudio

Grupo	Media	Desv. Estándar	Valor de p
Midazolam + Fentanilo	103.50	39.585	0.761
Midazolam + Ketamina	128.50	93.424	
Total	116.00	71.000	

- Prueba estadística: Exacta de Fisher
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 6

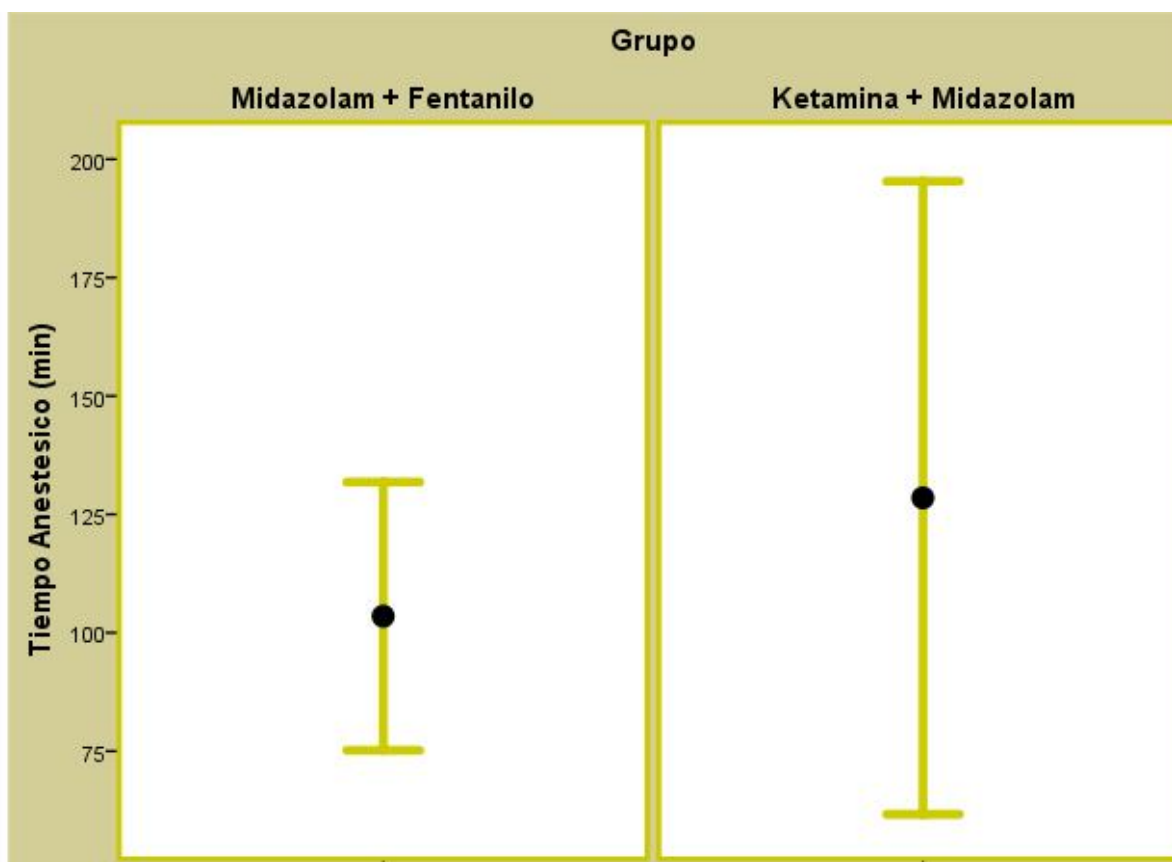
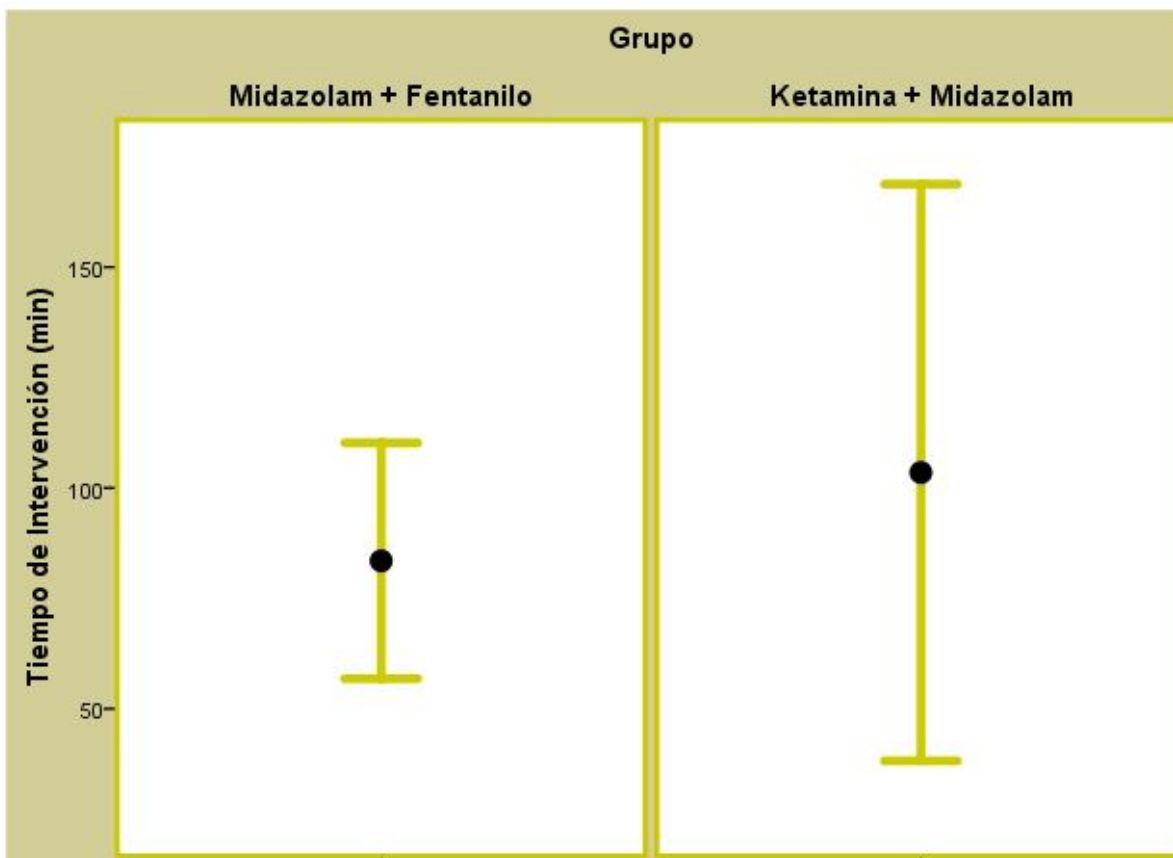


Tabla 5. Comparación del tiempo total de intervención (min) por grupo de estudio

Grupo	Media	Desv. Estándar	Valor de p
Midazolam + Fentanilo	83.50	37.346	0.970
Midazolam + Ketamina	103.50	91.289	
Total	93.50	68.654	

- Prueba estadística: Exacta de Fisher
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 7



Comportamiento de las variables hemodinámicas

En este rubro la presión arterial media (PAM) presento diferencias significativamente estadísticas siendo menores para el grupo de fentanilo en los tiempos de sedación, al momento de la punción y a la estimulación. Tabla 6.

Tabla 6. Comportamiento de la Presión Arterial Media (mmHg) por grupo de estudio en los tiempos de medición.

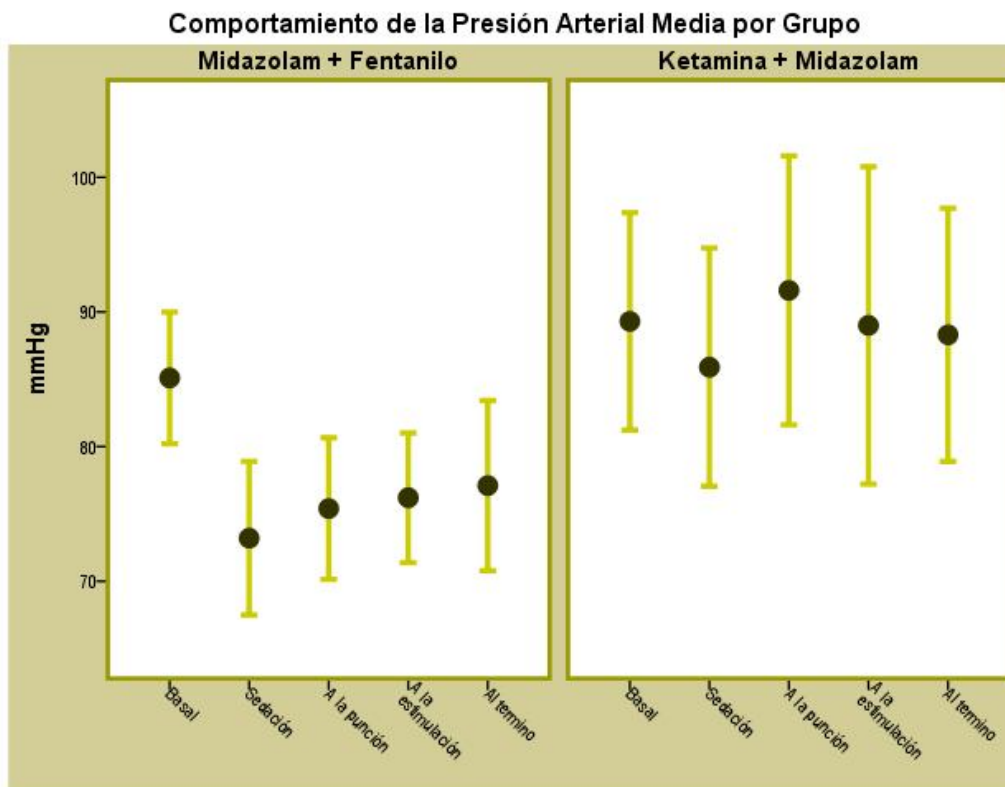
Grupo		Basal	Sedación	Punción	Estimulación	Termino
Midazolam +	Media	85.10	73.20	75.40	76.20	77.10

Fentanilo	SD	6.839	7.969	7.351	6.730	8.837
Midazolam + Ketamina	Media	89.30	85.90	91.60	89.00	88.30
	SD	11.285	12.369	13.954	16.479	13.149
Valor de P		0.210	0.030	0.008	0.037	0.063

- Prueba estadística: U de Mann-Whitney
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Al momento de la sedación para el grupo de midazolam- fentanilo, la PAM presentó 73.2 ± 7.96 comparado con los 85.9 ± 12.36 mmHG ($p= 0.03$) para el grupo de midazolam- ketamina. Al momento de la punción, el grupo midazolam-fentanilo presentó 75.4 ± 7.35 comparado con 91.6 ± 13.95 mmHG del grupo midazolam-ketamina ($p= 0.008$). Finalmente, a la estimulación, el grupo midazolam-fentanilo presentó 76.2 ± 6.73 comparado con 89 ± 16.49 mmhg ($p= 0.037$). Gráfico 8.

Gráfico 8



La frecuencia cardiaca no tubo diferencias significativas estadísticamente.

Tabla 7 y gráfico 9

Tabla 7. Comportamiento de la Frecuencia cardiaca (latidos por minuto) por grupo de estudio en los tiempos de medición.

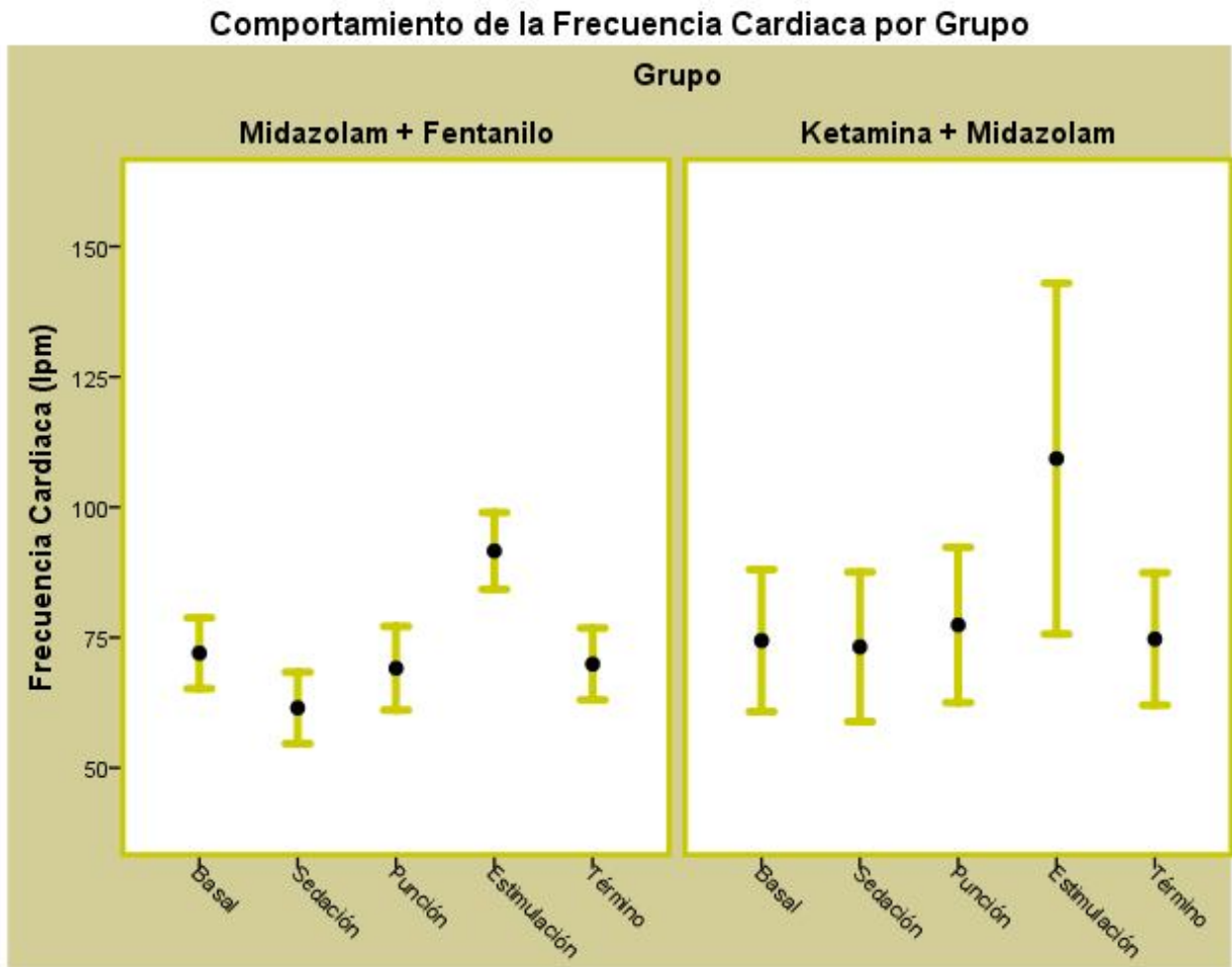
Grupo		Basal	Sedación	Punción	Estimulación	Termino
Midazolam + Fentanilo	Media	72.00	61.50	69.10	91.60	69.90
	SD	9.499	9.571	11.259	10.287	9.620
Midazolam + Ketamina	Media	74.40	73.20	77.40	109.30	74.70
	SD	19.057	20.071	20.818	47.046	17.739
Valor de P		0.879	0.057	0.325	0.596	0.595

Tabla 7. Comportamiento de la Frecuencia cardiaca (latidos por minuto) por grupo de estudio en los tiempos de medición.

Grupo		Basal	Sedación	Punción	Estimulación	Termino
Midazolam + Fentanilo	Media	72.00	61.50	69.10	91.60	69.90
	SD	9.499	9.571	11.259	10.287	9.620
Midazolam + Ketamina	Media	74.40	73.20	77.40	109.30	74.70
	SD	19.057	20.071	20.818	47.046	17.739
Valor de P		0.879	0.057	0.325	0.596	0.595

- Prueba estadística: U de Mann-Whitney
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 9



Comportamiento de los niveles de sedación

Durante el comportamiento de la sedación, se obtuvo en todos los casos Ramsay 2 y 3 en ambos grupos, sin presentarse diferencias significativamente estadísticas. Tablas de la 8 a la 11 y gráficos del 10 al 13.

Tabla 8. Comportamiento del Estado de Sedación posterior a la administración de los medicamentos por Grupo de Estudio

		Grupo	
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina
Nivel de sedación tras la administración de medicamentos	Ramsay 2	1	3
	Ramsay 3	9	7
Valor de p		0.264	

- Prueba estadística: Chi Cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 10

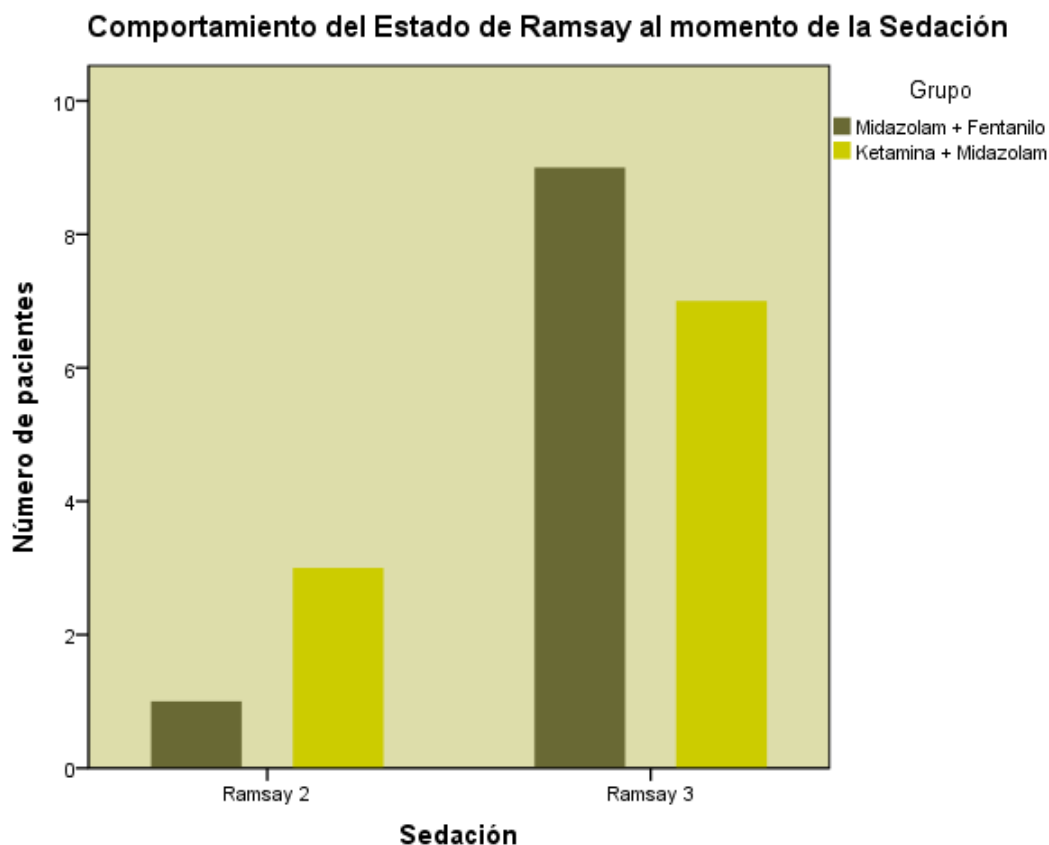


Tabla 9. Comportamiento del Estado de Sedación posterior al momento de la punción por grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Nivel de sedación al momento de la punción	Ramsay 2	0	1	1
	Ramsay 3	10	9	19
Valor de p		0.305		

- Prueba estadística: Chi Cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 11

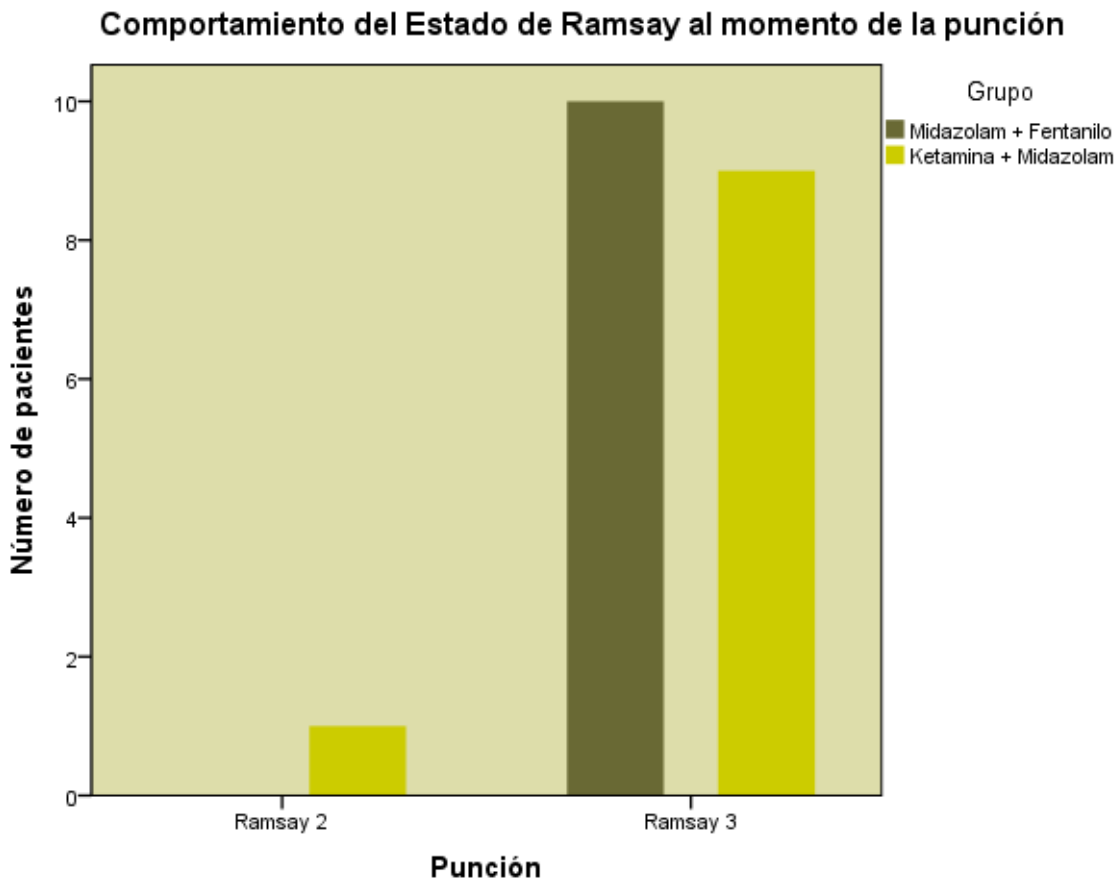


Tabla 10. Comportamiento del Estado de Sedación posterior a la estimulación eléctrica para producción de arritmias por grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Nivel de sedación al momento de la punción	Ramsay 2	0	1	1
	Ramsay 3	10	9	19
Valor de p		0.305		

- Prueba estadística: Chi Cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 12

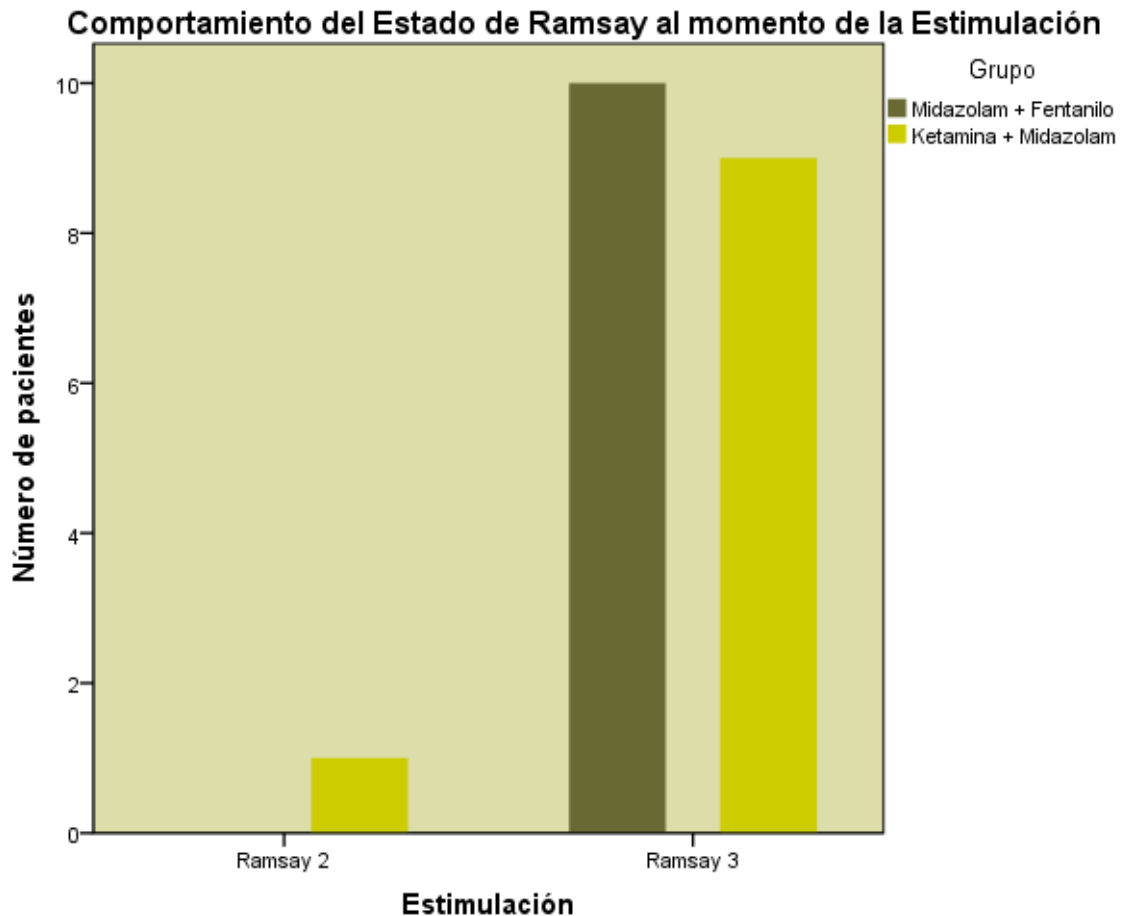
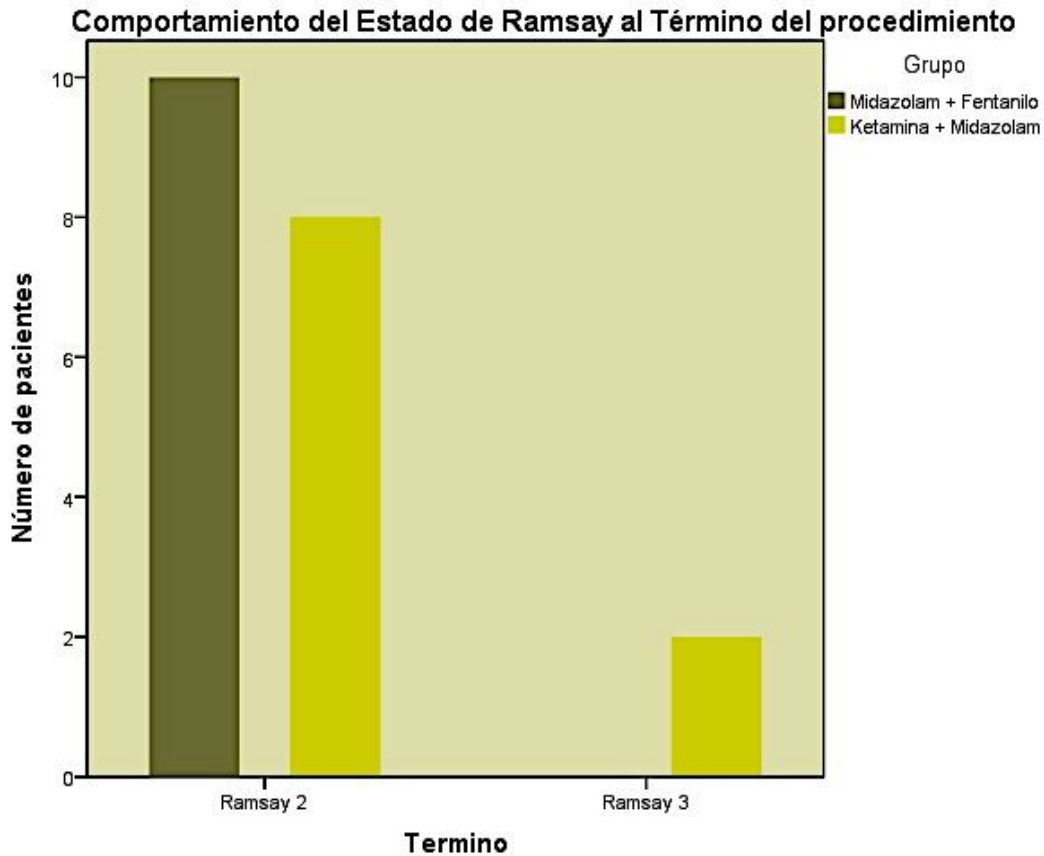


Tabla 11. Comparación del Nivel de Sedación al termino del procedimiento por Grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Nivel de sedación al termino del procedimiento	Ramsay 2	10	8	18
	Ramsay 3	0	2	2
Valor de p		0.136		

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 13



Comportamiento de la depresión respiratoria

Al evaluar la depresión respiratoria se presentaron diferencias significativamente estadísticas en el tiempo inmediato a la administración de medicamentos para el grupo de midazolam-fentanilo, en el cual el 50% de los pacientes presento la depresión, y ninguno en el grupo de midazolam-ketamina ($p= 0.01$). Tabla 12 y grafico 14.

Tabla 12. Comparación de la depresión respiratoria posterior a la medicación por Grupo de estudio

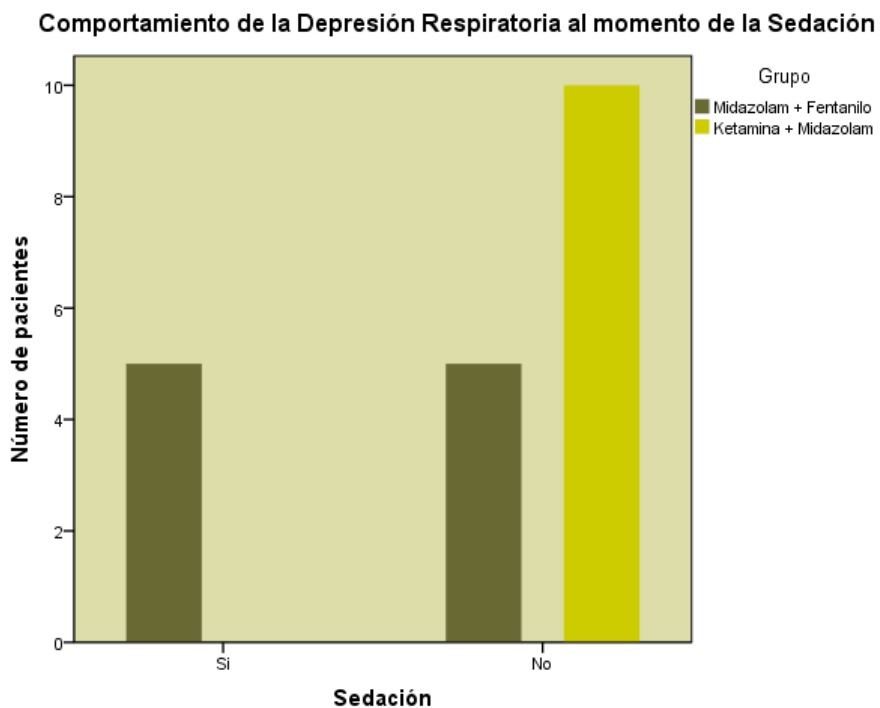
		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Depresión Respiratoria posterior a la sedación	Si	5	0	5
	No	5	10	15
Valor de p		0.010		

Tabla 12. Comparación de la depresión respiratoria posterior a la medicación por Grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Depresión Respiratoria posterior a la sedación	Si	5	0	5
	No	5	10	15

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 14



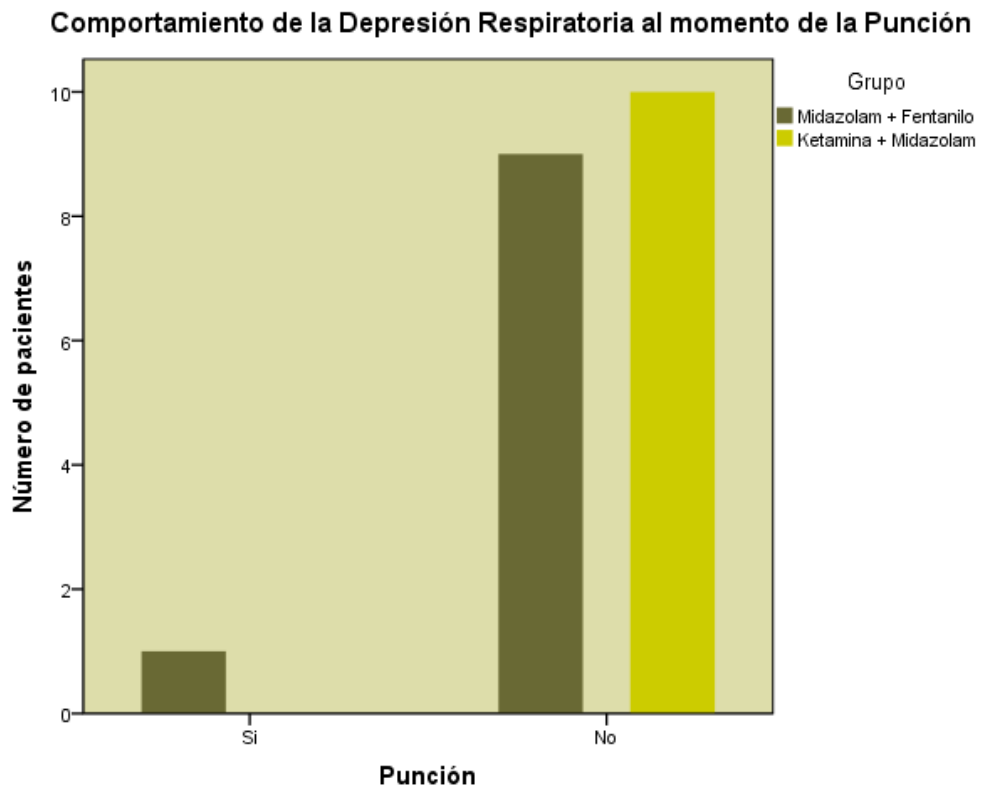
El resto de los tiempos de medición no tubo diferencias estadísticas. Tablas 13, grafico 15.

Tabla 13. Comparación de la depresión respiratoria al momento de la punción por Grupo de Estudio

		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Dolor a la Punción	Si	1	0	1
	No	9	10	19
Valor de p		0.3		

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 15



Comportamiento del nivel de analgesia

El nivel de analgesia analizado no tuvo ninguna diferencia significativamente estadística. Tablas 14-16, gráficos 16-18.

Tabla 14. Comparación del nivel de analgesia al momento de la punción por Grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazola m + Fentanilo	Midazola m + Ketamina	
Escala Visual Análoga para evaluación del dolor:	EVA 1	6	5	11
	EVA 2	3	2	5
	EVA 3	1	3	4
Total		10	10	20
Valor de p		0.524		

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 16

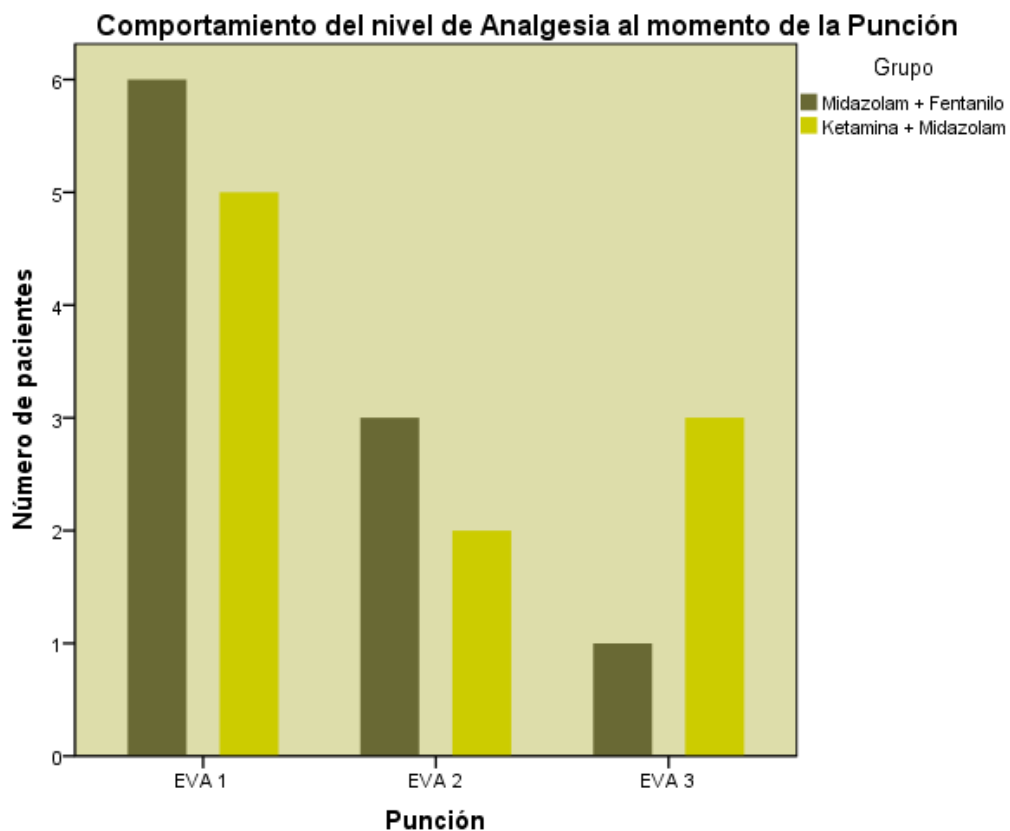


Tabla 15. Comparación del nivel de analgesia al momento de la estimulación cardiaca por Grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Escala Visual Análoga para evaluación del dolor:	EVA 0	0	1	1
	EVA 1	6	6	12
	EVA 2	4	2	6
	EVA 4	0	1	1
Valor de p		0.446		

Tabla 15. Comparación del nivel de analgesia al momento de la estimulación cardiaca por Grupo de estudio

	Grupo		Total
	Midazolam + Fentanilo	Midazolam + Ketamina	
Escala Visual Análoga para evaluación del dolor: EVA 0	0	1	1
EVA 1	6	6	12
EVA 2	4	2	6
EVA 4	0	1	1

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 17

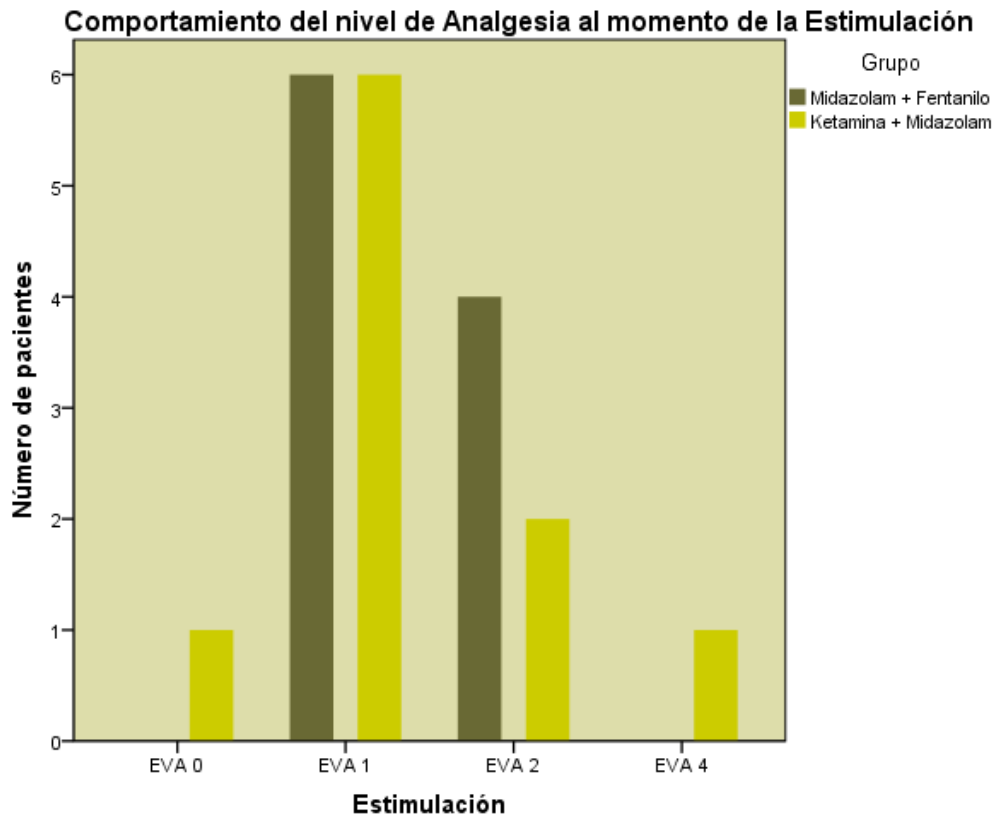
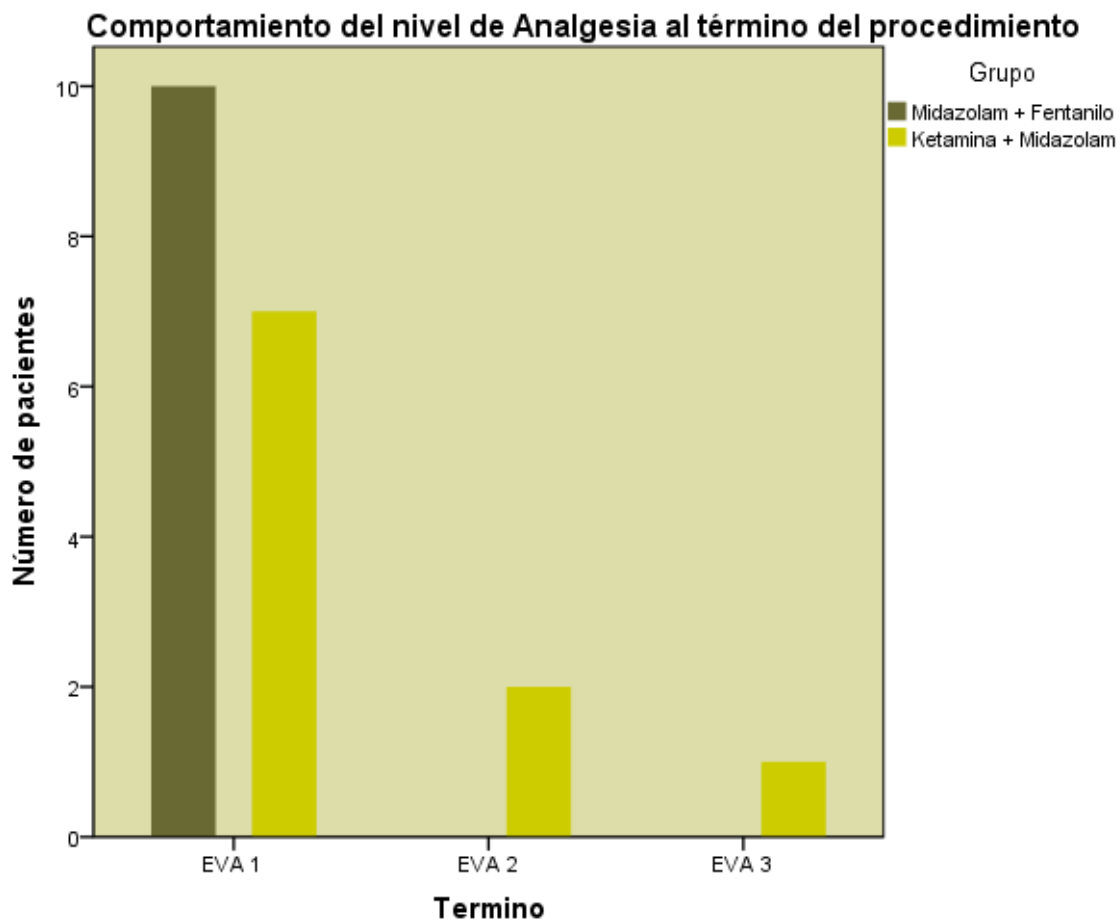


Tabla 16. Comparación del nivel de analgesia al termino del procedimiento por Grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazola m + Fentanilo	Midazola m + Ketamina	
Escala Visual Análoga para evaluación del dolor:	EVA 1	10	7	17
	EVA 2	0	2	2
	EVA 3	0	1	1
Total		10	10	20
Valor de p		0.171		

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 18



Interferencia con la estimulación eléctrica a la producción de arritmias

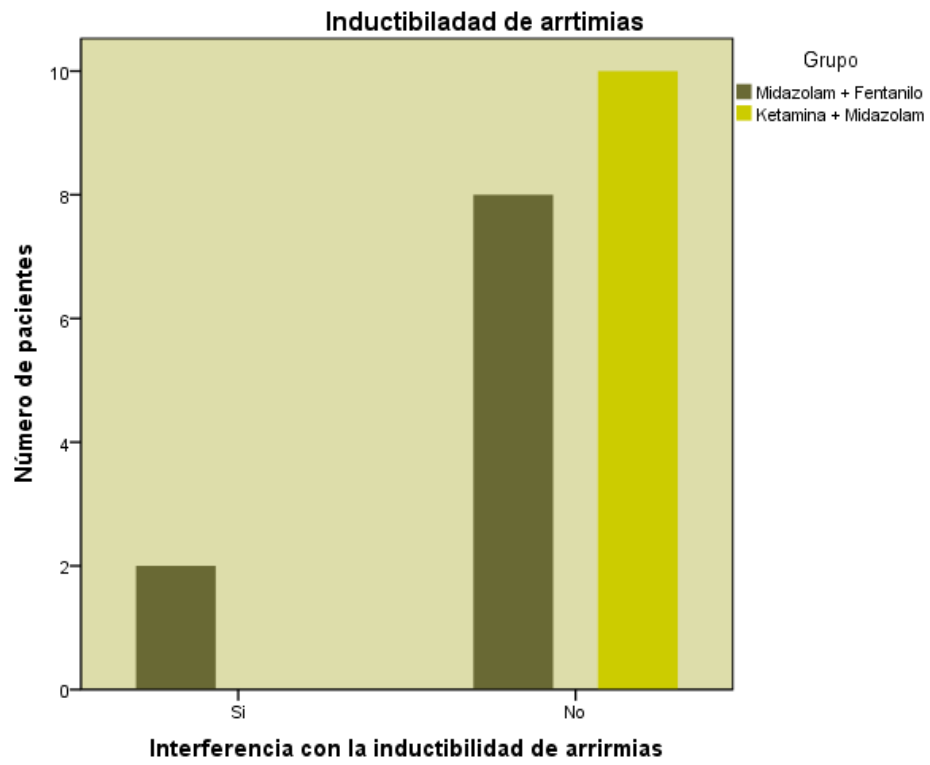
No se presentaron diferencias entre ambos grupos tabla 17 grafico 19.

Tabla 17. Evaluación de la Interferencia con la inductibilidad de arritmias por Grupo de estudio

		Grupo		Total
		Midazola m + Fentanilo	Midazola m + Ketamina	
Interferencia con la inductibilidad de arritmias	Si	2	0	2
	No	8	10	18
Valor de p		0.136		

- Prueba estadística: Chi cuadrada
- Significancia estadística $p \leq 0.05$

Gráfico 19



DISCUSION

El procedimiento de ablación de arritmias supraventriculares por radiofrecuencia se realiza en el laboratorio de electrofisiología, fuera de las instalaciones de quirófano, lo que representa un reto para el anestesiólogo realizar una sedación consciente en pacientes con un riesgo anestésico-quirúrgico elevado². Este tipo de procedimientos ha aumentado en frecuencia en los hospitales de tercer nivel de nuestro país, sin embargo en la literatura revisada no se encontró un protocolo establecido para el manejo de éste tipo de pacientes. En la literatura extranjera se encontró que en Estados Unidos y América del Sur existe una tendencia a manejar este procedimiento con anestesia general¹³, en Europa optan por una sedación consciente, sin embargo no existe ningún consenso en cuanto al manejo anestésico más adecuado⁸.

Una parte importante al decidir el tipo de anestesia a aplicar durante el procedimiento de ablación por catéter son las complicaciones que se pueden presentar, en el 2009, Di Biase y colaboradores¹⁵, realizaron un estudio donde se realizo ablación de fibrilación auricular por radiofrecuencia en dos grupos de pacientes, el grupo 1 bajo anestesia general y el grupo 2 bajo sedación consiente, observando la incidencia de lesión a esófago (fistula atrio-esofágica), lo cual es una complicación rara pero devastadora, y como resultados obtuvieron que esta complicación es más común en los pacientes sometidos a anestesia general debido a que aumente la temperatura intraluminal esofágica, lo que se puede evitar con la sedación consiente.

Existen una variedad de fármacos para aplicar una sedación consciente, entre los más comunes se encuentran los opioides y las benzodicepinas, sin embargo al revisar la literatura mundial encontramos que los opioides pueden interferir con la conducción cardiaca¹¹ y así evitar la producción de arritmias durante el mapeo, lo que puede impedir realizar la ablación.

En un estudio realizado por Soares y colaboradores en el 2007¹¹, se valoró la conducción cardiaca y el tiempo de recuperación del ritmo sinusal (tiempo refractario) con la aplicación de remifentanilo y midazolam en pacientes sometidos a estudios electrofisiológicos intracardiacos, encontrando que ambos periodos presentaron mayor tiempo de recuperación posterior a la aplicación de remifentanilo.

En el presente estudio se encontró que la presión arterial media disminuyó mas en el grupo de fentanilo-midazolam, 73.2 ± 7.96 comparado con los 85.9 ± 12.36 mmHG ($p= 0.03$) para el grupo de midazolam- ketamina. Al momento de la punción, el grupo midazolam-fentanilo presentó 75.4 ± 7.35 comparado con 91.6 ± 13.95 mmHG del grupo midazolam-ketamina ($p= 0.008$). Finalmente, a la estimulación, el grupo midazolam-fentanilo presentó 76.2 ± 6.73 comparado con 89 ± 16.49 mmhg ($p= 0.037$), sin embargo los fueron compensados con cristaloides sin necesidad de administración de fármacos presores. Al evaluar la depresión respiratoria se presentaron diferencias significativamente estadísticas en el tiempo inmediato a la administración de medicamentos para el grupo de midazolam-fentanilo, en el cual el 50% de los pacientes presento la depresión, y ninguno en el grupo de midazolam-ketamina ($p= 0.01$). Alsina y colaboradores, en el 2006⁶, realizaron un estudio comparativo de dos estrategias para tratamiento del dolor durante la ablación de la fibrilación auricular, analgesia frente a sedación, utilizando como fármacos propofol para sedación y fentanilo para analgesia, observándose una menor desaturación con el manejo de analgesia frente a sedación. En cuanto a la producción de la arritmia durante el mapeo no se obtuvo una diferencia estadística significativa, solo se observo interferencia en 2 pacientes del grupo fentanilo-midazolam, con una $p= 136$.

Debido a que este estudio fue piloto, la muestra fue relativamente pequeña (20 pacientes), por lo que los resultados en cuanto a la producción de la arritmia no fueron significativos estadísticamente, sin embargo este estudio da pie a realizar nuevos protocolos de investigación pudiendo obtener una muestra mayor, incluso algún estudio multicéntrico con las diferentes combinaciones de fármacos utilizados para sedación consiente, como se observó en la literatura revisada, en

los diversos laboratorios de electrofisiología para así poder realizar un consenso nacional mejorando la calidad de atención a éste tipo de pacientes.

El procedimiento de ablación de arritmias supraventriculares por radiofrecuencia es un procedimiento relativamente común en hospitales de tercer nivel en nuestro país, por lo que la intervención de un anestesiólogo capacitado para manejar este tipo de intervención quirúrgica fuera de quirófano ha cobrado importancia. Debido a esta situación es necesario llegar a un consenso acerca del tipo de fármacos así como su asociación y dosis adecuadas para la realización de la sedación consiente sin interferir con el procedimiento quirúrgico, ofreciendo seguridad al paciente.

En el presente estudio se encontró que la presión arterial media disminuyó mas en el grupo de fentanilo-midazolam, sin embargo los fueron compensados con cristaloides sin necesidad de administración de fármacos presores. Con respecto a la depresión respiratoria también fue mayor en el grupo de fentanilo-midazolam, mejorando a la estimulación verbal. El resto de las variables a medir no tuvieron diferencias significativas.

Debido a que este estudio fue piloto, la muestra fue relativamente pequeña (20 pacientes), por lo que los resultados no fueron significativos estadísticamente, por lo que este estudio da pie a realizar nuevos protocolos de investigación pudiendo obtener una muestra mayor, incluso algún estudio multicéntrico con las diferentes combinaciones de fármacos utilizados para sedación consiente, en los diversos laboratorios de electrofisiología para así poder realizar un consenso mejorando la calidad de atención a éste tipo de pacientes.

CONCLUSIONES

En el presente estudio piloto se comprueba que no hay diferencias entre ambos esquemas de sedación para la producción de arritmias y se comportan exactamente igual, llegando a presentar mayor depresión respiratoria con el fentanilo a las concentraciones utilizadas de medicamentos.

Queda pendiente evaluar un grupo más grande de pacientes para evaluar con mayor exactitud la asociación de estos medicamentos.

BIBLIOGRAFIA

1. R. Faillace, R. Kaddaha, M. Bikkina, T. Yoganathan, R. Parikh, P. Casthley. El papel del anesthesiólogo fuera del quirófano en la asistencia al paciente cardiológico. *Clínicas Anestesiológicas de Norteamérica* 2009; 27: 29-46
2. Molina F. Laboratorio de cateterización cardíaca y el anesthesiólogo. *Rev Mex Anest* 2007; 30,1: 208-212
3. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98:1269–77
4. M. Otero, A. Ripoll. Protocolo AFQ cardiología manejo anestésico para cierre percutáneo de CIA, ablación de arritmias, hemodinámica y angioplastia. Hospital General Universitario de Valencia
5. Reddy K, Jaggar S, Gillbe C. The anaesthetist and the cardiac catheterization laboratory. *Anesthesia* 2006; 61: 1175-1186
6. X. Alsina X, Eseverri M, Matas M, Ruvira S, Barbarin MC, Tamborero D, et al. Estudio comparativo de dos estrategias para el tratamiento del dolor durante la ablación de la fibrilación auricular: anestesia frente a sedación. *Enfermería en cardiología* 2007; 41: 41-44
7. Mille J, Hernández S. Manejo anestésico para procedimientos fuera de quirófano. *Rev Mex Anest* 2007; 30: 202-207
8. M. Zaballos, J. Almendral, J Navia. Anestesia y electrofisiología cardíaca (Parte I). *Rev Esp Anestesiología Reanim* 2005; 52:276-290
9. Nicksch A, Liberman L, Clapcich A, Schwarzenberger JC, Silver ES, Pass RH. Effects of Remifentanil Anesthesia on Cardiac Electrophysiologic Properties in Children Undergoing Catheter Ablation of Supraventricular Tachycardia. *Pediatr Cardiol* 2010; 31: 1079-1082
10. Fattorini F, Romano R, Ciccaglioni A, Pascarella MA, Rocco A, Mariani V, Effects of remifentanil on human heart electrical system. *Minerva Anestesiologica* 2003; 69: 673-679

11. Soares S, Bessadas E, Santana M, dos Santos L, Atié J. Estudo Prospectivo das Repercussões de Baixas Doses de Remifentanil na Função Sinoatrial e na Condução e Refratariedade Cardíaca. *Rev Bras Anesthesiol* 2007; 57:5: 465-475
12. López J, Sánchez C, Utilización de ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico. *Rev Soc Esp Dolor* 2007; 14:1: 45-65
13. Di Biase L, Conti S, Mohanty P, Bai R, Sanchez J, Walton D, et. all. General anesthesia reduces the prevalence of pulmonary vein reconnection during repeat ablation when compared with conscious sedation: Results from a randomized study. *Heart Rhythm* 2011; 8:368-372
14. Chambo M, González J, Berteuris E, Scuzzuso F, Kanter R. Radiofrequency ablation in incessant arterial tachycardia in a child. The interaction between the anesthetic agent and the ectopic activity. *Rev Fed Arg Cadiol* 1998; 27:215-220
15. Di Biase L, Saenz L, Burkhardt D, Vacca M, Elayi C, Barret C, et all. Esophageal capsule endoscopy after radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation: documented higher risk of luminal esophageal damage with general anesthesia as compared with conscious sedation. *Circ Arrhythmia and electrophysiology* 2009; 2: 108-112

ANEXO 2 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA UMAE ESPECIALIDADES ANTONIO
FRAGA MOURET

“Efectividad de Ketamina-Midazolam versus Fentanilo-Midazolam en el manejo anestésico para procedimientos de ablación por radiofrecuencia para taquicardias supraventriculares. Estudio piloto”

NOMBRE _____
 NSS _____
 DIAGNOSTICO _____
 EDAD _____ AÑOS SEXO M _____ F _____
 PESO _____ KG TALLA _____ MTS
 ESTADO FISICO ASA I II III IV

VALORACION PREANESTESICA

- PRESION ARTERIAL _____ MMHG*
- FRECUENCIA CARDIAC A _____ LPM
- FRECUENCIA RESPIRATORIA _____ RPM
- SATURACION PARCIAL DE OXIGENO _____ %

VALORACION TRANSANESTESICA

<i>Tiempo</i>														
<i>TA</i>														
<i>FC</i>														
<i>FR</i>														
<i>SpO2</i>														
<i>Escala de Ramsay</i>														
<i>EVA</i>														

TIEMPO DE DURACION DEL PROCEDIMIENTO _____ MINUTOS

TIEMPO ANESTESICO _____ MINUTOS

INDUCCION DE ARRITMIA SI _____ NO _____