



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

---

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ANESTESIOLOGÍA

“CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON  
PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA ROCURONIO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA  
DRA: FELIPA RAMÍREZ VÁSQUEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA

DIRECTOR DE TESIS  
DR. JOAQUIN ANTONIO GUZMÁN SÁNCHEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



GOBIERNO DEL DISTRITO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

---

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ANESTESIOLOGÍA

“CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON  
PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA ROCURONIO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA  
DRA. FELIPA RAMÍREZ VÁSQUEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA

DIRECTOR DE TESIS  
DR. JOAQUIN ANTONIO GUZMÁN SÁNCHEZ

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON  
PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA ROCURONIO

DRA. FELIPA RAMÍREZ VÁSQUEZ

Vo. Bo.  
Dr. Antonio Federico Campos Villegas

---

Titular del Curso de Especialización  
en Anestesiología

Vo. Bo.  
Dr. Antonio Fraga Mouret

---

Director de Educación e Investigación.

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO  
O PROPOFOL EFEDRINA ROCURONIO

DRA. FELIPA RAMÍREZ VÁSQUEZ

Vo. Bo.  
Dr. Antonio Federico Campos Villegas

---

Titular del Curso de Especialización  
en Anestesiología

## **AGRADECIMIENTOS**

A:  
DR GUZMÁN

DR CAMPOS

Y

TODOS LOS QUE HACEN POSIBLE LA CONCLUSIÓN DE ESTA TESIS

## **INDICE**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN               | 1  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| JUSTIFICACIÓN              | 12 |
| HIPÓTESIS                  | 13 |
| OBJETIVOS                  | 14 |
| MATERIAL Y MÉTODO          | 15 |
| RESULTADOS                 | 19 |
| DISCUSIÓN                  | 21 |
| CONCLUSIÓN                 | 22 |
| RECOMENDACIONES            | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA               | 24 |
| ANEXOS                     |    |

## **Condiciones de Intubación Posterior a la Inducción Con Propofol, Rocuronio o Propofol, Efedrina, Rocuronio**

### INTRODUCCIÒN

La anestesia general es un estado funcional alterado reversible, caracterizado por la pérdida de la conciencia, analgesia, amnesia y cierto grado de relajación neuromuscular. La práctica de la anestesia general se lleva a cabo en tres fases, previa a la intervención debe hacerse una preparación del paciente o medicación preanestésica. La inducción es la primera fase, es la fase de transición del estado de vigilia a la de hipnosis o sueño, esto se logra mediante fármacos inductores del sueño. La fase de mantenimiento, donde preservamos el estado anestésico del paciente por medio de diversos fármacos endovenosos o inhalados y la fase de despertar, consiste fundamentalmente en supresión de los fármacos anestésicos y recuperación de la conciencia del paciente.<sup>1</sup>

El periodo de inducción anestésica es el que sin duda, causa más estrés tanto al paciente como al anesthesiólogo. En vista de ello, es de vital importancia saber adecuar la inducción a cada paciente y a cada situación. La utilización de cualquier agente anestésico debe ser resultado de una evaluación que comprenda al fármaco y al paciente. Así mismo, la valoración clínica del paciente es fundamental y debe anteponerse a cualquier situación.<sup>2</sup> Existen diversas formas de inducción, la que se realiza para una cirugía programada donde el riesgo de broncoaspiración y de vía aérea difícil son mínimos y la

inducción de secuencia rápida recomendada ante una emergencia en la cual se compromete la vida del paciente y es necesario asegurar la vía aérea de manera rápida. Durante del manejo de esta vía puede haber complicaciones hemodinámicas como hipotensión, taquicardia o bradicardia<sup>3</sup> y disminución del gasto cardíaco y las relacionadas con la ventilación y la oxigenación como son hipoxemia leve o severa<sup>4-5</sup> regurgitación, bronco aspiración e intubación esofágica<sup>6-7</sup>. Para ambos tipos de inducción contamos con una amplia gama de inductores como son ketamina, propofol, etomidato, tiopental e incluso benzodiazepinas, opiáceos o anestésicos inhalados. Todos ellos con características particulares, para ser utilizados conforme las condiciones de cada paciente en particular.

Existen dos modalidades de inducción de secuencia rápida, la inducción de secuencia rápida clásica y la modificada, en la clásica se utiliza tiopental y succinilcolina, la modificada son todas las formas donde no se utilizan estos dos fármacos un ejemplo de ello es la inducción de secuencia rápida con fentanil, propofol, efedrina y rocuronio o fentanil, propofol rocuronio. El propofol, se empleo por primera vez en 1989<sup>21</sup> es un fármaco ampliamente utilizado sin embargo los efectos hemodinámicos como son la reducción de la precarga izquierda por disminución del retorno venoso debido a que incrementa la capacitancia venosa, provoco que en un tiempo los anestesiólogos tomaran la conducta de administrar carga hídrica antes de la inducción con propofol, sin embargo, esto no resolvía la hipotensión durante la inducción. Tal vez, los

resultados inadecuados se deban a que el efecto del propofol es mixto, tiene efecto importante sobre las resistencias vasculares sistémicas y un efecto depresor de la contractilidad miocárdica, además disminuye el gasto cardíaco, el volumen sistólico, el tono venoso y arterial, tiene efecto dronotrópico negativo o vagal, este se debe a su efecto sobre los receptores muscarínicos M2, se manifiesta clínicamente como bradicardia e hipotensión, sin embargo a nivel global el efecto cardiodepresor es menor comparado con tiopental. Prolongar el inicio de acción de los relajantes neuromusculares y por lo tanto su inicio de acción y las condiciones de intubación. Existen pocos estudios en la literatura sobre fármacos que disminuyen al máximo los efectos deletéreos del propofol, un ejemplo de ellos es la efedrina es el simpaticomimético más usado en anestesia, utilizado en el tratamiento de hipotensión secundaria a anestesia raquídea ó epidural. Estimula los receptores alfa y beta de predominio indirecto, ejerce su efecto al liberar NA, desarrolla taquifilaxia con rapidez. Es de elección en obstetricia por que mejora y mantiene el flujo sanguíneo uterino por mayor vasoconstricción y menor constricción arterial. Mejora el retorno venoso (precarga) aumenta el gasto cardíaco el aumento de la presión arterial, estos mecanismos son resultado del incremento del gasto cardíaco, sin embargo la respuesta depende del estado de hidratación del paciente. Vasoconstricción arteriolar principalmente. Hay aumento ligero de la frecuencia cardíaca, aumenta la contractilidad, el gasto cardíaco, las reservas vasculares sistémicas, la precarga y la presión arterial. Tiene efecto presor e inotrópico leve. Aumenta la presión de perfusión en cerebro, riñón y corazón, aumenta

presión de perfusión coronaria sin aumentar la contractilidad miocárdica. Se propone una mezcla de efedrina y propofol la cual es química y físicamente estable hasta por 30 minutos, esta mezcla de efedrina más propofol proporciona estabilidad hemodinámica, así lo demuestra en un estudio realizado en pacientes, se formaron 4 grupos al grupo A es el grupo control, recibía únicamente propofol, el grupo B recibió la mezcla de propofol 2 mg /kg más efedrina 10 mg, grupo C propofol y efedrina 15 mg y el grupo D propofol más 20 mg de efedrina. No se encontró diferencia significativa entre el grupo C y D. Para el grupo control y para el grupo B se observaron hipotensión marcada. Por lo tanto en nuestro estudio se administrará la mezcla de propofol 1.5mg /kg más 15 mg de efedrina <sup>6-7</sup>

La gran disyuntiva para la mayoría de los anestesiólogos se presenta a la hora de elegir el relajante neuromuscular ideal. Uno de los requisitos que debe tener el relajante neuromuscular, que sea de tipo no despolarizante y específicamente para este tipo de pacientes con estómago lleno debe tener un inicio rápido de acción, así como una potencia disminuida y que tenga selectividad por determinado grupo muscular; en este caso la musculatura orofaríngea, por que los mecanismos de defensa como el reflejo nauseoso y la presión de cierre del esfínter esofágico superior e inferior se pierden por efectos de los fármacos utilizados durante la inducción anestésica, por lo tanto, el conocimiento adecuado del comportamiento de la fisiología del esfínter esofágico inferior ante los relajantes neuromusculares, nos ayuda a la selección

adecuada del agente bloqueante neuromuscular para el paciente con estómago lleno<sup>8</sup> Dentro de los parámetros neuromusculares a tener en cuenta en la selección del relajante neuromuscular son: tiempo de la primera inhibición, b) el tiempo de latencia, el tiempo de transición. De acuerdo a los perfiles farmacocinéticos de los nuevos relajantes neuromusculares, se busca un agente neuromuscular no despolarizante, que brinde un inicio rápido de acción similar a los brindados por los relajantes neuromusculares despolarizantes. La inducción de secuencia rápida con succinilcolina ha sido un método tradicionalmente usado para controlar la vía aérea en el paciente con estómago lleno su prescripción en pacientes con patología de esfínter esofágico inferior, trauma ocular, quemados, hiperkalemia etc, es controvertido, por ello es necesario el empleo de un relajante neuromuscular que permita la una intubación rápida y segura. La razón por la cual se sigue utilizando la succinilcolina en los pacientes con estómago lleno a pesar de sus múltiples reacciones adversas, es debido a que no se disponía de un relajante neuromuscular no despolarizante que ofreciera el tiempo y las condiciones de intubación logradas con la succinilcolina. Con la introducción del bromuro de rocuronio y basados en su mecanismo de acción, así como en su perfil cinético, esperamos encontrar una alternativa segura para el manejo del paciente de urgencia con estómago lleno. En el pasado, se buscaba con los relajantes no despolarizantes, acortar su tiempo de inicio de acción al aumentar la dosis del agente neuromuscular no despolarizante, sin embargo se presenta prolongación de los índices de recuperación de la placa neuromuscular siendo

ésta la gran limitante para las intervenciones quirúrgicas de corta duración. En términos de acortar el tiempo de inicio de los relajantes neuromusculares, es importante aclarar que es muy difícil obtener condiciones de intubación excelentes antes de los 30 segundos, debido a que este es el tiempo que toma el relajante neuromuscular desde que se inyecta hasta que llega a la biofase como previamente se ha demostrado <sup>9-10</sup>. El tiempo de inicio de acción del relajante neuromuscular es un factor importante a determinar en la inducción de secuencia rápida <sup>7</sup>. Actualmente el bromuro de rocuronio es una buena alternativa para realizar el control de la vía respiratoria rápida y segura ya que ofrece un tiempo de inicio de acción y condiciones de relajación similares a las de succinilcolina, sin los efectos secundarios de ésta. <sup>11</sup> El bromuro de rocuronio es un bloqueador no despolarizante de estructura esférica, relacionado con el vecuronio y el pancuronio, que ha demostrado ser fácilmente reversible, con una duración de acción similar al vecuronio, pero un tiempo de inicio de acción significativamente más corto que el resto de los relajantes musculares de duración intermedia. Es uno de los más nuevos relajantes musculares no despolarizantes incorporados al arsenal anestesiológico. Fue comercializado en Estados Unidos en 1995 con el nombre de esmerón, puede ser almacenado hasta dos años a temperaturas de entre 2 y 8°C.

*Química y Relación Estructura-Actividad:* La meta de los últimos años ha sido producir compuestos con rápido inicio de acción y corta duración. En la búsqueda de este tipo de compuestos, se han hecho varias modificaciones

químicas a la molécula de vecuronio, llegándose al bromuro de rocuronio, que difiere estructuralmente del vecuronio en 4 posiciones del núcleo esteroidal: tiene un grupo 2 morfolino, un grupo 3 -hidroxi y una función 16-pirrolidino unida a un grupo 16-N-alilo<sup>21</sup> se obtiene así una droga con una disminución real del tiempo de inicio de acción, pero con una duración similar al vecuronio. El efecto vagolítico derivado del bloqueo muscarínico, tan evidente en el pancuronio, fue eliminado completamente en el vecuronio por la eliminación del grupo metilo cuaternario de la posición 2, lo que elimina la carga positiva y disminuye su parecido con la acetilcolina. Tampoco este grupo está presente en el rocuronio, aunque con dosis altas puede aparecer efecto vagolítico. Una característica que diferencia al rocuronio de sus antecesores es la ausencia del radical similar a la acetilcolina que se encuentra en el anillo A del núcleo esteroidal del pancuronio y del vecuronio. El reemplazo de este grupo acetato del anillo A, por un grupo hidroxilo, ha hecho posible que el rocuronio pueda ser presentado en forma de solución acuosa estable, a diferencia del vecuronio. La isotonicidad de la solución se obtiene con cloruro de sodio y un pH de 4, al añadir ácido acético o hidróxido de sodio<sup>23</sup>. Este pH relativamente bajo es probablemente responsable de la aparición de dolor durante la inyección<sup>24,25</sup>, que aparece en el 50 a 80% de los casos en que se administra rocuronio en pacientes conscientes. Sin embargo no se observa flebitis<sup>26</sup>. La molécula conserva el mismo radical similar a la acetilcolina en el anillo D, que está presente en los tres relajantes del grupo esteroidal, y se piensa que está especialmente dispuesto para combinarse con los receptores de la unión

neuromuscular, lo que le conferiría la potencia, aunque este fragmento está presente en el rocuronio, el reemplazo del grupo metilo unido al nitrógeno cuaternario del vecuronio y el pancuronio, por un grupo alilo, y la ausencia del fragmento del anillo A ya descrito, pueden ser en parte responsable de la disminución de la potencia del rocuronio. Un relajante de muy baja potencia, corto tiempo de inicio de acción y mayor liposolubilidad. La farmacocinética del rocuronio en adultos se ajusta en algunos casos a un modelo tricompartmental, con una vida media de eliminación corta (70 a 100 minutos) y un compartimento central más pequeño que el volumen plasmático. Sin embargo, la mayoría de los pacientes se ajusta a un modelo bi-compartmental. La farmacocinética del rocuronio es independiente de la técnica anestésica utilizada. Sin embargo el isoflurano produce un pequeño alargamiento de la duración clínica. La farmacocinética del rocuronio depende de la dosis administrada. Una dosis más alta permite una estimación más precisa de la vida media de eliminación pues hay un mayor período para medir las concentraciones plasmáticas. Como resultado la vida media será más larga y consecuentemente, disminuirá el valor derivado de clearance y aumentará el valor del tiempo medio de residencia<sup>26</sup>. Las variaciones del agua corporal total hacen que la edad tenga consecuencias relevantes en la farmacocinética. En recién nacidos y lactantes el volumen de distribución está aumentado y el clearance plasmático disminuido o no modificado, resulta en una vida media de eliminación y tiempo medio de residencia más largos<sup>27</sup>. En los pacientes añosos el volumen de distribución está inalterado o levemente disminuido, resultando

una vida media de eliminación igual o un poco más larga que la del adulto sano<sup>28</sup>. Clínicamente se produce una prolongación de la duración de aproximadamente un 30%, dependiendo de la dosis administrada<sup>29</sup>.

*Metabolismo y Eliminación.* Como es sabido, los metabolitos de algunos relajantes musculares pueden ocasionar inconvenientes, es el caso del 17-desacetilvecuronio, que puede producir la prolongación del un bloqueo muscular producido por el vecuronio. Teóricamente, los metabolitos del rocuronio son el 17-desacetilrocuronio y el 16N-desalilrocuronio. Hasta la fecha estos metabolitos no han sido detectados en el plasma en concentraciones apreciables. Tienen una muy baja potencia de bloqueo, por lo que probablemente no contribuyen significativamente con la farmacodinamia del rocuronio<sup>30</sup>. En seres humanos, sólo un 17 a 18% del rocuronio administrado es encontrado en la orina a las 24 horas<sup>10,12</sup>. Al igual que el vecuronio, es excretado principalmente por el hígado. Los estudios farmacocinéticos y farmacodinámicos en humanos hasta la fecha, a pesar de una gran variabilidad individual, sugieren un importante papel del riñón en la eliminación de la droga de alrededor de un 30%<sup>12</sup>. El aclaramiento puede estar disminuido en la insuficiencia hepática, especialmente si la lesión es severa, lo que puede producir un aumento del tiempo de inicio y de la duración de acción.

*Características y Potencia del Bloqueo.* Igual que el vecuronio, el rocuronio es un bloqueador no despolarizante con un efecto especialmente postsináptico y un alto grado de selectividad para los receptores de la placa

neuromuscular. La parálisis muscular es producida por un antagonismo competitivo de los receptores colinérgicos nicotínicos. Su actividad relajante finaliza por disociación gradual de receptor, desplazando el equilibrio agonista/antagonista en favor de la acetilcolina, según la gradiente de concentración. Su acción es fácilmente revertida por los anticolinesterásicos. Como ocurre con otros relajantes musculares, produce agotamiento de la respuesta al tren de cuatro estímulos y a la estimulación tetánica, lo que es un índice que actúa no sólo a nivel postsináptico, sino también a nivel de los receptores nicotínicos presinápticos. Inicio de Acción se define como el tiempo transcurrido entre el final de su administración endovenosa, y la obtención de la máxima depresión de la respuesta al estímulo único. Puede estar influenciado por la potencia, la dosis, el débito cardíaco y el flujo sanguíneo muscular: los dos últimos factores pueden variar con la edad. La duración clínica del rocuronio es proporcional a la dosis administrada y es similar a la de los relajantes de duración intermedia: 30 a 40 minutos Sin embargo existen estudios donde usaron como inductor propofol 2 mg/kg y rocuronio 600 mcg/kg y observaron que el 25% de los pacientes presento movimiento de cuerdas vocales al momento de la laringoscopia. Esto se debe a que el rápido acceso del relajante neuromuscular depende en parte de factores fisiológicos como es el gasto cardíaco y la perfusión tisular, factores que disminuyen al realizar la inducción, en estudios donde En el estudio<sup>7</sup> se utilizó una mezcla de propofol 1.5 mg/kg + efedrina 15 mg, esta mezcla es química y físicamente estable y mantiene la hemodinamia del paciente, mejora la perfusión tisular por lo que la

interacción fármaco receptor es rápida mejora así el tiempo de latencia del relajante y por lo tanto se obtiene mejores condiciones de intubación en un tiempo más corto. En la práctica diaria, encontramos frecuentemente pacientes en los cuales la cirugía de urgencia o su propia patología de base los hace susceptibles de presentar aspiración del contenido gástrico durante la inducción anestésica, motivo por el cual el presente estudio busca optimizar el tiempo de inicio de acción y las condiciones de intubación del bromuro de rocuronio en pacientes con estómago lleno, uno de los efectos secundarios de la inducción es hipotensión y taquicardia o bradicardia al agregar efedrina durante la inducción mejora, la hipotensión, bradicardia, el gasto cardiaco la perfusión tisular y por lo tanto el tiempo de inicio del relajante y las condiciones de intubación La relajación temporo-mandibular es un parámetro a calificar en dicho estudio, como lo describe ROBERT h. Small, MD Steven J. et<sup>12</sup>la patología temporo-mandibular es una condición que dificulta la intubación y la laringoscopia, la inestabilidad hemodinámica es otro parámetro a tomar en cuenta por lo que tomaremos la presión arterial y frecuencia cardiaca como factores de estabilidad hemodinámica. La toma de la presión arterial se realizara cada minuto durante los 2.5 primeros 5 minutos y una toma más cada 5 minutos el minuto cero se establece al ingreso del paciente, antes de la administración de fentanil. <sup>3</sup> *Se realiza inducción de secuencia rápida.* Un factor importante para la rápida relajación neuromuscular, es el fármaco utilizado, la dosis y el orden de administración de los fármacos para fines de estudio la técnica anestésica se estandariza de la siguiente manera: Administración de

oxígeno al 100% 3 litros por minuto con mascarilla sin dar presión positiva, únicamente se le pedirá al paciente que respire profundo, cuando menos cuatro veces por minuto. Se administrará fentanil 2 mcg / Kg de peso junto con el oxígeno Tres minutos después a la administración de fentanil se administrará la mezcla de propofol 2 mg/Kg y efedrina 15 mg 30 segundos posterior al propofol - efedrina se administrará rocuronio dosis de 600mcg/Kg Un minuto después de la administración del rocuronio se realizará la laringoscopia Evaluar las condiciones para intubación, según la escala de Sandor Agnston Se formarán 2 grupos el grupo control y el grupo de estudio Al grupo control se administrará fentanil, propofol y rocuronio El grupo de estudio recibirá fentanil, propofol + efedrina y rocuronio. Las dosis serán calculadas de acuerdo al peso del paciente medido en kilogramos Fentanil 2 mcg/kg de peso Propofol 2 mg/kg de peso Efedrina 15 mg dosis bolo, Rocuronio 600 mcg/kg.

Planteamiento del problema. ¿Cuáles serán las mejores condiciones de intubación en pacientes cuya inducción se realiza con propofol, fentanil, rocuronio en comparación con propofol, efedrina, fentanil y rocuronio?

Plantear dicha pregunta de investigación se *Justifico* con base en que en con frecuencia encontramos pacientes en los cuales la cirugía de urgencia o su propia patología de base los hace susceptibles de presentar aspiración del contenido gástrico durante la inducción anestésica. En este tipo de pacientes en forma tradicional se utiliza la succinilcolina para asegurar la vía aérea. Hoy en

día, con los avances en el estudio de la fisiología del esfínter esofágico inferior, se han empezado a detectar los efectos adversos y las limitaciones de la succinilcolina en determinado grupo de pacientes como lo son: la paciente obstétrica, con enfermedad ácido péptica o patología esofágica, o limitaciones técnicas como en el paciente con herida penetrante en ojo, con hipertensión endocraneana y estómago lleno. Con el advenimiento del bromuro de rocuronio se busca encontrar tiempos y condiciones de intubación similares a las proporcionadas por la succinilcolina, sin someter a los riesgos que conlleva su uso en este tipo de pacientes.

En el estudio se buscó optimizar el tiempo de inicio de acción y las condiciones de intubación del bromuro de rocuronio a una dosis de 600 mcg por kilogramo de peso en pacientes con estómago lleno al agregar efedrina durante la inducción que mejora la perfusión tisular y por la tanto el tiempo de inicio del relajante y las condiciones de intubación. Los resultados del estudio tienen aplicación práctica porque en la actualidad no disponemos de un relajante no despolarizante que nos brinde el tiempo de inicio igual a los ofrecidos por la succinilcolina en pacientes con estómago lleno.

Para dar respuesta a esta interrogante se formulo la *Hipótesis de trabajo*: si durante la inducción anestésica con propofol disminuye la presión arterial, frecuencia cardíaca y perfusión tisular, entonces el relajante prolonga su latencia, por lo tanto al administrar efedrina mantendrá la perfusión de los

órganos y el rocuronio proporcionará condiciones de intubación clínicamente aceptables

El *Objetivos General* fue determinar las condiciones de intubación en la inducción de secuencia rápida con y sin la administración de efedrina en dos grupos diferentes *Objetivos Específicos*.1.- Evaluar las condiciones de intubación con la escala de Sandor Agoston en dos grupos diferente 2.- Clasificar las condiciones de intubación 3.- Comparar las condiciones de intubación entre los grupos de estudio 4.- Identificar la mejor técnica de inducción

## MATERIAL Y METODOS

Aspectos metodológicos se realizó una investigación clínica, el diseño de estudio fue transversal, comparativo, cuasi experimental, el universo de trabajo fueron pacientes que ingresaron al Hospital General de Xoco durante los meses de junio a agosto del 2006, que requerían anestesia general con inducción de secuencia rápida por estómago lleno, bajo los siguientes criterios de inclusión: que requirieran anestesia general con inducción de secuencia rápida por estómago lleno, pacientes hombres o mujeres entre 18 y 60 años, aceptación del paciente para ingresar al estudio, no presentar historia actual ni antecedentes personales o familiares de enfermedades neuromusculares, no estar en algún tratamiento con fármacos que causen alteración de la farmacocinética de los fármacos empleados para el protocolo, no presentar historia clínica de enfermedades renales o hepáticas, pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general. ASA I, II, III y IV

*Criterios de Exclusión.* Con antecedentes de alergia a alguno de los fármacos utilizados, embarazadas, enfermedades neuromusculares, enfermedades temporo-mandibulares hipertensión arterial, intoxicación etílica u otras toxicomanías y estado de choque

*Criterios de Eliminación:* Pacientes que durante la laringoscopia presenten Cormack y L de III y IV intubación difícil intubación fallida.

El diseño de la muestra fue por censo, con muestreo aleatorio simple, el cuadro de Operacionalización de variables se muestra en el anexo 1. La

recolección de datos se realizó por medio de encuestas, en el anexo 2 y 3 se muestra la hoja de recolección de datos y la hoja de consentimiento informado.

El instrumento de valoración fue por medio de la escala de Sandor Agoston, ver anexo 4

Se utilizó como análisis estadístico epilnfo versión 5.01 en hoja de cálculo las medidas de resumen, gráficos y pruebas que se ocuparon de acuerdo al tipo de variables.

Las diferencias entre medias de los grupos se estableció a través de la prueba t de Student y para las variables nominales y ordinales la prueba chi cuadrada. Cuando el valor de p fue menor de .05 se considerará estadísticamente significativo.

El riesgo de la Investigación fue mínimo, la Cobertura de los aspectos ético fue basado en las normas internacionales de Helsinki para investigación clínica en humanos, el estudio fue sometido para evaluación y autorización por comité local de investigación. A todos los pacientes se les solicitó consentimiento informado por escrito, las medidas de seguridad para los sujetos de estudio fueron: En caso de intubación difícil o fallida se contó con dispositivos auxiliares para mantener la vía aérea permeable como mascarilla laríngea o tubo laríngeo y se siguieron los algoritmos de la ASA para evitar la desaturación y el daño por hipoxemia, se contó con un carro rojo para tratamiento urgente así como con equipo de aspiración para tratamiento urgente y evitar la broncoaspiración.

Manejo del expediente clínico completo de acuerdo a las normas oficiales para el expediente clínico y la practica de la anestesiología

Las etapas del estudio fueron: elección del tema, recopilación bibliográfica, elaboración de protocolo, presentación en foros de discusión, elaboración de cartel para entrenamiento de encuestadores, estudio de campo, análisis de datos y elaboración del informe final. Ver cronograma en anexo 5.

Recursos humanos: Médicos adscritos al servicio de anestesiología y residentes de tercer año de la especialidad de anestesiología.

Recursos materiales: Mesa quirúrgica, máquina de anestesia, aspirador funcional, laringoscopio con hojas de diferentes tamaños, curvas y rectas, cánula de Guedel, conductor de sondas, sonda orotraqueal de diferentes tamaños (números), equipo de vía aérea difícil, sondas para aspiración, medicamentos como fue rocuronio, propofol, efedrina, fentanil y atropina, papelería necesaria para la recolección de datos, consentimiento informado, hoja de registro transanestésico, plumas etc.

Recursos físicos: Sala de quirófano del H. G. Xoco, de la Secretaria de Salud del Departamento del Distrito Federal

## MÉTODO

Se abordó al paciente en sala de urgencias o quirófano para realizar la valoración pre anestésica y solicitó firma consentimiento en caso de aceptar participar en el estudio.

Previa preparación del material y equipo necesario se inicia monitoreo tipo II se programo medición de presión arterial cada 2.5 min se registro la presión arterial media inicial y final, la inicial se tomo en el minuto 0 y la presión arterial media en el minuto 10 inicio inducción 1.- Administración de oxígeno al 100% 3 litros por minuto con mascarilla sin dar presión positiva, únicamente se le pidió al paciente que respirara profundo, cuando menos cuatro veces por minuto. 2.- Se administro fentanil 2 mcg / Kg de peso junto con el oxígeno 3.- Tres minutos después a la administración de fentanil se administro, la mezcla de propofol 2 mg/Kg y efedrina 15 mg 4.-30 segundos posterior al propofol - efedrina se administro rocuronio dosis de 600mcg/Kg 6.- Un minuto después de la administración del rocuronio se realizó la laringoscopia 7.- Evaluó las condiciones para intubación, según la escala de Sandor Agoston. Se formaron 2 grupos el grupo control y el grupo de estudio, al grupo control se administro fentanil, propofol y rocuronio el grupo de estudio recibio fentanil, propofol + efedrina y rocuronio las dosis fueron calculadas de acuerdo al peso del paciente medido en kilogramos, fentanil 2 mcg/kg de peso, propofol 2 mg/kg de peso efedrina 15 mg, rocuronio 600mcg/kg

## RESULTADOS

Una vez aprobado por el comité de ética del Hospital General Xoco se continua de acuerdo al cronograma de actividades.

La muestra quedo conformada por 47 pacientes distribuidos aleatoriamente en 2 grupos.

Grupo Rocuronio (R) (n = 20) y el grupo Rocuronio/Efedrina (RE) (n=27). Se encontró que la edad fue diferente en los grupos estudiados, concentrándose el mayor grupo de pacientes en edades de 20 a 29 años en el grupo que recibió efedrina fue el más numeroso y más joven ( $31.1 \pm 10.5$  años). En el grupo (R) la distribución fue más homogénea ( $38.6 \pm 11.2$ ). gráfico 1.

En el gráfico 2 se observa que el grupo control el peso medio fue de  $70.9 \pm 7.58$  y para el grupo de estudio, el peso medio fue  $67.37 \pm 7.49$ . En el grupo control se observa el mayor peso

La valoración de ASA para ambos grupos el mayor número de pacientes se concentro en ASA UIIB gráfico 3.

En cuanto al genero el mayor grupo de pacientes se concentró el grupo de estudio n = femeninos 14 y n = masculinos 13 gráfico 4

La distribución para la presión media inicia y final para ambos grupos fue similar, gráfico 5.

En cuanto a las condiciones clínicas de intubación, en el gráfico 6 que la relajación laríngea calificada como buena fue mayor .en el grupo de estudio. La

relajación mandibular calificada como mandíbula relajada fue mayor en el grupo de estudio <sup>gráfico 7</sup>. El movimiento de extremidades se observó que fue escaso en el grupo control y nulo en el grupo de estudio <sup>gráfico 8</sup>. En relación al movimiento de las cuerdas vocales se observó el mayor registro de movimiento nulo en el grupo de estudio en comparación al grupo control, <sup>gráfico 9</sup>.

## DISCUSIÓN

Existe un consenso general que el intervalo de tiempo entre la supresión de los reflejos protectores de las vías aéreas por los anestésicos y el desarrollo de condiciones de intubación satisfactorias, es una fase de alto riesgo dentro del procedimiento anestésico. La regurgitación y la aspiración traqueobronquial del contenido gástrico es frecuentemente durante este período<sup>17</sup>. Se conoce que las buenas condiciones de intubación minimizan el riesgo de trauma producido por la intubación. Adicionalmente la tos y los movimientos asociados a este procedimiento deben ser evitados. Las condiciones de intubación (grado de relajación de la mandíbula, posición de las cuerdas vocales, presencia de tos, reacción a la laringoscopia y posicionamiento del tubo) dependen de la profundidad anestésica y de la técnica empleada, no pudiéndose obtener buenas condiciones con las dosis de los anestésicos usualmente empleadas, en consecuencia ésta es facilitada con la utilización de RNM<sup>18</sup>. El objetivo de la inducción de secuencia rápida es la de asegurar la vía aérea tan pronto sea posible luego de la pérdida de la conciencia, pero sin ventilar a los pulmones con presiones positivas que pudiesen aumentar la presión gástrica y así minimizar el riesgo de una regurgitación. La técnica consiste en la preoxigenación y la administración intravenosa de un agente de inducción rápida, seguida por un RNM de un tiempo de latencia corta de tal manera de lograr una intubación en un período de 45 a 60 segundos.

En conclusión el bromuro de rocuronio es un relajante de acción rápida el cual puede ser utilizado para facilitar la intubación temprana. El uso de fentanyl podría explicar, un efecto potenciador sobre la acción del rocuronio.

La edad presento una diferencia estadísticamente significativa  $F = 5.226$  y  $P = 0.025444$  que pudo influir sobre el resultado final ya que el grupo al que se le administro efedrina se concentro en el grupo de edad de 20 a 29 años.

El resto de las características demográficas como genero, peso, ASA, no se encontró significancia estadística con  $p > 0.05$

En la presión inicial no existió diferencia en los grupos de estudio  $0.273$ .  $P = 0.610034$ , sin embargo en la presión media final el grupo de efedrina mantiene la presión arterial media en tanto que el grupo sin efedrina presenta un descenso de presión arterial media mínima de 63.3 y una máxima de 86, se observó un descenso con respecto a la basal de 10 mm Hg de manera muy significativa con un valor de ANOVA = para el grupo de estudio,  $F = 107.41$ ,  $P = 0.000$ . Finalmente se observa que al administrar efedrina, se mantiene la presión arterial final con respecto a la inicial mejorando así la perfusión tisular.

En cuanto a las condiciones clínicas de intubación, en cuanto a la relajación laringea no se presento diferencia significativa con  $p =$  test Fisher 2 colas  $p = 0.298124$ ; la relajación mandibular fue idéntica en ambos grupos con  $p = 1.00000$ ; el movimiento de extremidades fue nulo para el grupo con efedrina con una  $p = 0.000000$  ya que el grupo sin efedrina se presento escaso

movimiento de extremidades. El movimiento de las cuerdas vocales fue menor para el grupo con efedrina significativamente con un valor de  $p=0.0000001$

Se comprobó la hipótesis de: si durante la inducción anestésica con propofol disminuye la presión arterial, frecuencia cardiaca y perfusión tisular, entonces el relajante prolonga su latencia, por lo tanto al administrar efedrina mantendrá la perfusión de los órganos y el rocuronio proporcionará condiciones de intubación clínicamente aceptables

## RECOMENDACIONES

En estudios posteriores controlar la influencia de la edad delimitando los grupos etéreos para evitar sesgos y corroborar la eficacia de la administración de efedrina para mejorar perfusión tisular y disminuir así la latencia del rocuronio. Faltan estudios que comparen las variaciones en presión arterial media con diferentes dosis de efedrina 5 mg, 10 y 15 mg. Así como un estudio en el que se compare a rocuronio y vecuronio utilizando efedrina en la inducción.

Planteamiento del problema. ¿Cuáles serán las mejores condiciones de intubación en pacientes cuya inducción se realiza con propofol, fentanil, rocuronio en comparación con propofol, efedrina, fentanil y rocuronio?

Para dar respuesta a esta interrogante se formulo la *Hipótesis de trabajo*:  
si durante la inducción anestésica con propofol disminuye la presión arterial,  
frecuencia cardíaca y perfusión tisular, entonces el relajante prolonga su  
latencia, por lo tanto al administrar efedrina mantendrá la perfusión de los  
órganos y el rocuronio proporcionará condiciones de intubación clínicamente  
aceptables

## MATERIAL Y METODOS

Aspectos metodológicos se realizó una investigación clínica, el diseño de estudio fue transversal, comparativo, cuasi experimental, el universo de trabajo fueron pacientes que ingresaron al Hospital General de Xoco durante los meses de junio a agosto del 2006, que requerían anestesia general con inducción de secuencia rápida por estómago lleno, bajo los siguientes criterios de inclusión: que requirieran anestesia general con inducción de secuencia rápida por estómago lleno, pacientes hombres o mujeres entre 18 y 60 años, aceptación del paciente para ingresar al estudio, no presentar historia actual ni antecedentes personales o familiares de enfermedades neuromusculares, no estar en algún tratamiento con fármacos que causen alteración de la farmacocinética de los fármacos empleados para el protocolo, no presentar historia clínica de enfermedades renales o hepáticas, pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general. ASA I, II, III y IV

*Criterios de Exclusión.* Con antecedentes de alergia a alguno de los fármacos utilizados, embarazadas, enfermedades neuromusculares, enfermedades temporo-mandibulares hipertensión arterial, intoxicación etílica u otras toxicomanías y estado de choque

*Criterios de Eliminación:* Pacientes que durante la laringoscopia presenten Cormack y L de III y IV intubación difícil intubación fallida.

El diseño de la muestra fue por censo, con muestreo aleatorio simple, el cuadro de Operacionalización de variables se muestra en el anexo 1. La recolección de datos se realizó por medio de encuestas, en el anexo 2 y 3 se muestra la hoja de recolección de datos y la hoja de consentimiento informado.

El instrumento de valoración fue por medio de la escala de Sandor Agoston, ver anexo 4

Se utilizó como análisis estadístico epiInfo versión 5.01 en hoja de cálculo las medidas de resumen, gráficos y pruebas que se ocuparon de acuerdo al tipo de variables.

Las diferencias entre medias de los grupos se estableció a través de la prueba t de Student y para las variables nominales y ordinales la prueba chi cuadrada. Cuando el valor de p fue menor de .05 se considerará estadísticamente significativo.

El riesgo de la Investigación fue mínimo, la Cobertura de los aspectos ético fue basado en las normas internacionales de Helsinki para investigación clínica en humanos, el estudio fue sometido para evaluación y autorización por comité local de investigación. A todos los pacientes se les solicitó consentimiento informado por escrito, las medidas de seguridad para los sujetos de estudio fueron: En caso de intubación difícil o fallida se contó con dispositivos auxiliares para mantener la vía aérea permeable como mascarilla laríngea o tubo laríngeo y se siguieron los algoritmos de la ASA para evitar la desaturación y el daño por hipoxemia, se contó con un carro rojo para

tratamiento urgente así como con equipo de aspiración para tratamiento urgente y evitar la broncoaspiración.

Manejo del expediente clínico completo de acuerdo a las normas oficiales para el expediente clínico y la practica de la anestesiología

Las etapas del estudio fueron: elección del tema, recopilación bibliográfica, elaboración de protocolo, presentación en foros de discusión, elaboración de cartel para entrenamiento de encuestadores, estudio de campo, análisis de datos y elaboración del informe final. Ver cronograma en anexo 5.

Recursos humanos: Médicos adscritos al servicio de anestesiología y residentes de tercer año de la especialidad de anestesiología.

Recursos materiales: Mesa quirúrgica, máquina de anestesia, aspirador funcional, laringoscopio con hojas de diferentes tamaños, curvas y rectas, cánula de Guedel, conductor de sondas, sonda orotraqueal de diferentes tamaños (números), equipo de vía aérea difícil, sondas para aspiración, medicamentos como fue rocuronio, propofol, efedrina, fentanil y atropina, papelería necesaria para la recolección de datos, consentimiento informado, hoja de registro transanestésico, plumas etc.

Recursos físicos: Sala de quirófano del H. G. Xoco, de la Secretaria de Salud del Departamento del Distrito Federal

## MÉTODO

Se abordó al paciente en sala de urgencias o quirófano para realizar la valoración pre anestésica y solicitó firma consentimiento en caso de aceptar participar en el estudio.

Previa preparación del material y equipo necesario se inicia monitoreo tipo II se programo medición de presión arterial cada 2.5 min se registro la presión arterial media inicial y final, la inicial se tomo en el minuto 0 y la presión arterial media en el minuto 10 inicio inducción 1.- Administración de oxígeno al 100% 3 litros por minuto con mascarilla sin dar presión positiva, únicamente se le pidió al paciente que respirara profundo, cuando menos cuatro veces por minuto. 2.- Se administro fentanil 2 mcg / Kg de peso junto con el oxígeno 3.- Tres minutos después a la administración de fentanil se administro, la mezcla de propofol 2 mg/Kg y efedrina 15 mg 4.-30 segundos posterior al propofol - efedrina se administro rocuronio dosis de 600mcg/Kg 6.- Un minuto después de la administración del rocuronio se realizó la laringoscopia 7.- Evaluó las condiciones para intubación, según la escala de Sandor Agoston. Se formaron 2 grupos el grupo control y el grupo de estudio, al grupo control se administro fentanil, propofol y rocuronio el grupo de estudio recibio fentanil, propofol + efedrina y rocuronio las dosis fueron calculadas de acuerdo al peso del paciente medido en kilogramos, fentanil 2 mcg/kg de peso, propofol 2 mg/kg de peso efedrina 15 mg, rocuronio 600mcg/kg

## RESULTADOS

Una vez aprobado por el comité de ética del Hospital General Xoco se continua de acuerdo al cronograma de actividades.

La muestra quedo conformada por 47 pacientes distribuidos aleatoriamente en 2 grupos.

Grupo Rocuronio (R) (n = 20) y el grupo Rocuronio/Efedrina (RE) (n=27). Se encontró que la edad fue diferente en los grupos estudiados, concentrándose el mayor grupo de pacientes en edades de 20 a 29 años en el grupo que recibió efedrina fue el más numeroso y más joven ( $31.1 \pm 10.5$  años). En el grupo (R) la distribución fue más homogénea ( $38.6 \pm 11.2$ ). gráfico 1.

En el gráfico 2 se observa que el grupo control el peso medio fue de  $70.9 \pm 7.58$  y para el grupo de estudio, el peso medio fue  $67.37 \pm 7.49$ . En el grupo control se observa el mayor peso

La valoración de ASA para ambos grupos el mayor número de pacientes se concentro en ASA UIIB gráfico 3.

En cuanto al genero el mayor grupo de pacientes se concentró el grupo de estudio n = femeninos 14 y n = masculinos 13 gráfico 4

La distribución para la presión media inicia y final para ambos grupos fue similar, gráfico 5.

En cuanto a las condiciones clínicas de intubación, en el gráfico 6 que la relajación laríngea calificada como buena fue mayor .en el grupo de estudio. La

relajación mandibular calificada como mandíbula relajada fue mayor en el grupo de estudio <sup>gráfico 7</sup>. El movimiento de extremidades se observó que fue escaso en el grupo control y nulo en el grupo de estudio <sup>gráfico 8</sup>. En relación al movimiento de las cuerdas vocales se observó el mayor registro de movimiento nulo en el grupo de estudio en comparación al grupo control, <sup>gráfico 9</sup>.

## DISCUSIÓN

Existe un consenso general que el intervalo de tiempo entre la supresión de los reflejos protectores de las vías aéreas por los anestésicos y el desarrollo de condiciones de intubación satisfactorias, es una fase de alto riesgo dentro del procedimiento anestésico. La regurgitación y la aspiración traqueobronquial del contenido gástrico es frecuentemente durante este período<sup>17</sup>. Se conoce que las buenas condiciones de intubación minimizan el riesgo de trauma producido por la intubación. Adicionalmente la tos y los movimientos asociados a este procedimiento deben ser evitados. Las condiciones de intubación (grado de relajación de la mandíbula, posición de las cuerdas vocales, presencia de tos, reacción a la laringoscopia y posicionamiento del tubo) dependen de la profundidad anestésica y de la técnica empleada, no pudiéndose obtener buenas condiciones con las dosis de los anestésicos usualmente empleadas, en consecuencia ésta es facilitada con la utilización de RNM<sup>18</sup>. El objetivo de la inducción de secuencia rápida es la de asegurar la vía aérea tan pronto sea posible luego de la pérdida de la conciencia, pero sin ventilar a los pulmones con presiones positivas que pudiesen aumentar la presión gástrica y así minimizar el riesgo de una regurgitación. La técnica consiste en la preoxigenación y la administración intravenosa de un agente de inducción rápida, seguida por un RNM de un tiempo de latencia corta de tal manera de lograr una intubación en un período de 45 a 60 segundos.

## RECOMENDACIONES

En estudios posteriores controlar la influencia de la edad delimitando los grupos etéreos para evitar sesgos y corroborar la eficacia de la administración de efedrina para mejorar perfusión tisular y disminuir así la latencia del rocuronio. Faltan estudios que comparen las variaciones en presión arterial media con diferentes dosis de efedrina 5 mg, 10 y 15 mg. Así como un estudio en el que se compare a rocuronio y vecuronio utilizando efedrina en la inducción.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Ronald D. Millar. Miller de Anestesia, sexta edición 2005
- 2.- Textos de Anestesiología Teórico – práctica, J. Antonio Aldrete, segunda edición pág 225
- 3.- David L. Reich,MD Sabera Hossain et al. predictors of hypotension after induction of general . . . anesthesia. *Anesth analg* 2005; 101:622-8
- 4.- Robert s. *Anesthesiology* 83,382-94 1995.
- 5.- Laycock GJA *Annaesthesia* 47:382-387. 1992.
- 6.- Thomas C Mort,MD. Emergency tracheal intubation: complications associated win repeated laryngoscopic attempts. *Anesth* 2004;99:607-13
- 7.- C.H:Tan, M.K. Onisong and W.K.Y.Chiu, The influence of induction technique on intubating conditions 1 min after rocuronium administration: a comparison of a propofol-ephedrine combination and propofol. *Anaesthesia*.2002,57. pages 223-226
- 8.- The direct effects of diazepam and midazolam on myocardial depression in cultured rat ventricular myocytes. Nakae Y., Kanaya N., Namiki A. *Anesth Analg* 1997; 85: 729-33
- 9.- Cucharme J, Donati F (1993). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of steroidal muscle relaxants. *Nesth Clin North Am* 1993; 1 1: 283-307.10.- Donati F. Effect of dose and potency on onset 11 993). *Anaesth Pharmacol Rev.* 1993; 1:34-43.
- 11.- Margot Poma Hermoza. calidad de intubación endotraqueal con succinilcolina versus rocuronio en cirugía abdominal Hospital Arzobispo Loayza 1998
- 12.- Robert H. Small, MD, Steven I. et al. unsuspected temporomandibular joint pathology leading to a difficult endotracheal intubation. *Anesth Analg* 2004;99:383-5
13. Foldes FF: et al 1983: Modification of the neuromuscular blocking effect of vecuronium by various anaesthetic agents. Inc: Clinical experiencias with Norcuron. CCPII, P132.14. Rorvik K: (1988): Comparisson of large dose of vecuronium for prolonged muscular blockade. *Br J Anaesth*, 61, 189-185
15. Cucharme J, Donati F (1993). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of steroidal muscle relaxants. *Nesth Clin North Am* 1993; 1 1: 283-307.
16. Donati F. Effect of dose and potency on onset 11 993). *Anaesth Pharmacol Rev.* 1993; 1: 34-43.
17. Manaran RP. IIS suxamethonium now obsolete? *Current Anaesthesia and Cntical Care* (1996), 289-294.18.
- 21 Marshall RJ, Muir AW, Sleight T y Savage DS. Research and development of aminosteroidneuromuscular blocking agents: past and future. *Europ J Anaesth* 1995;12(Suppl.11):5-10.
- 22 Lockey D y Coleman P. Pain during injection of rocuronium bromide. *Anaesthesia* 1995;50:474.23 Morthy SS y Dierdorf SF. Pain on injection of rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1995;80:1067.24 Stegers MAH y Robertson EN. Pain on injection of rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1996;83:203.

- 25 Borgeat A y Kwiatkowski D. Spontaneous movements associated with rocuronium: is pain on injection the cause? *Br J Anaesth* 1997;79: 382-383.
- 26 Wierda JMKH, Proost JH, Schiere S y Hommes FDM. Pharmacokinetics and pharmacokinetic/dynamic relationship of rocuronium bromide in humans. *Europ J Anaesth* 1994;11(Suppl.9):66-74.
- 27 O'Kelly B, Fiset P, Meistelman C y Ecoffey C. Pharmacokinetics of rocuronium bromide in paediatric patients. *Europ J Anaesth* 1994;11(Suppl.9):57-58.
- 28 Matteo RS, Ornstein E, Schwartz AE, Ostapovich N et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of rocuronium (Org 9426) in elderly surgical patients. *Anesth Analg.* 1993; 77: 1193-1197.
- 29 Bevan DR, Fiset P, Balendran P, Law-Min JC et al. Pharmacodynamic behaviour of rocuronium in the elderly. *Can J Anaesth.* 1993;40:127-132.
- 30 Mirakhur RK. Safety aspects of neuromuscular blocking agents with special reference to rocuronium bromide. *Europ J Anaesth* 1994;11(Suppl.9):133-140.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

| VARIABLE<br>(índice /<br>indicador) | TIPO            | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | ES<br>CALA DE<br>MEDICIÓN | CALIFICACIÓN                                      | FUENTE<br>(en forma<br>genérica)       | ANÁLISIS /<br>CONTROL |
|-------------------------------------|-----------------|--|---------------------------|---|--|-----------------------|
| Edad                                | Control         | Tiempo medido en años de vida de los individuos  | Continuas                 | Años  | Hoja                                   | Media y desviaciones  |
| Peso                                | Control/control | Característica fenotípica de los individuos  | Continuas nominal         | Kilogramos  | De<br>Recolección                      | Idem<br>porcentaje    |
| Género                              | Control         | Característica fenotípica y genotípica de los individuos   | Discontinua               | Masculino o femenino                              | De Datos                               | Idem                  |
| Presión arterial                    | Control         | Fuerza ejercida por la sangre en la pared de los vasos medida en mmHg                                    | Ordinales                 | En mmHg   | y Hoja de<br>Registro                  | Porcentaje            |
| Estado físico                       | Dependiente     | Evalúa el estado físico del paciente según la clasificación de ASA.                                      | Ordinales<br>Idem<br>Idem | ASA I al VI                                       | de Anestesia<br>y                      | Porcentaje            |
| Condiciones de Intubación           | Independiente   | Laringoscopia<br>Cuerdas vocales<br>Reacción a la inserción del tubo                                     | Nominal                   | Clinicamente aceptable y clinicamente inaceptable | Recuperación<br>Formato<br>(ECIQ-13-1) |                       |
| Medicamento para inducción          | Independiente   | Es la inducción con propofol-rocuronio o la inducción con la asociación de propofol-rocuronio y efedrina | Nominal                   | Propofol rocuronio<br>Propofol efedrina           |  |                       |
| Relajante neuromuscular             |                 | Es la relajación neuromuscular con la administración de Rocuronio  |                           | Rocuronio<br>Rocuronio                            |  |                       |

**ANEXO 2**

**Hoja de recolección de datos**

**CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL Y ROCURONIO CON O SIN EFEDRINA.**

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Expediente \_\_\_\_\_  
 Edad \_\_\_\_\_ años peso \_\_\_\_\_ Kg género M F Diagnóstico \_\_\_\_\_

Cirugía a realizar \_\_\_\_\_  
 APNP \_\_\_\_\_

Ayuno \_\_\_\_\_

Toxicomanías \_\_\_\_\_

APPAlérgicos \_\_\_\_\_

Quirúrgicos \_\_\_\_\_

Crónico degenerativos \_\_\_\_\_

Traumáticos \_\_\_\_\_

Cirugías previas \_\_\_\_\_ complicaciones \_\_\_\_\_

malformación temporomandibular \_\_\_\_\_

Antecedentes de enfermedades neuromusculares \_\_\_\_\_

AGO FUM \_\_\_\_\_

Exploración física \_\_\_\_\_

T/A FC FR pupilas

T/A FC 2.5 min

T/A FC 5 min

T/A FC 10 min

Apertura bucal \_\_\_\_\_ Mallampati \_\_\_\_\_ dentadura completa SI NO

Prótesis dental SI NO cuello Bellhouse Dore

Patil Aldreti traquea anterior SI NO

Cardiopulmonar \_\_\_\_\_

ASA RAQ \_\_\_\_\_

Medicamentos (dosis) \_\_\_\_\_

Fentanil 2 mcg/Kg \_\_\_\_\_

Efedrina 15mgdosis única \_\_\_\_\_

Propofol 1.5mg/Kg \_\_\_\_\_

Rocuronio 600mcg/Kg \_\_\_\_\_

**ESCALA DE SANDOR AGOSTON CONDICIONES DE INTUBACIÓN**

| variables   | Clínicamente aceptables |              | Clínicamente inaceptables |
|---|-------------------------|--------------|---------------------------|
| Calificación  | Excelentes              | Buenas       | pobres                    |
| <b>I. Laringoscopia</b>                                   |                         |              |                           |
| Relajación mandibular                                     | Relajadas               | parcialmente | Pobre                     |
| Resistencia a la laringoscopia                            | Nula                    | escaso       | Resistencia               |
| <b>II. Cuerdas vocales</b>                                |                         |              |                           |
| Posición  | Abducción               | intermedio   | Cerradas                  |
| Movimiento  | Nulo                    | movimiento   | Cerradas                  |
| <b>III. Reacción a la inserción del tubo endotraqueal</b> |                         |              |                           |
| Movimiento de extremidades                                | Nulo                    | Escaso       | Vigoroso                  |
| Tos   | Nula                    | Escasa       | Tos vigorosa              |

Condiciones de intubación

Excelentes = cuando todas las variables son excelentes

Buenas = todas las variables son excelentes o buenas

Pobres = la presencia de una o más variables calificadas como pobre

Las condiciones de intubación calificadas como excelentes y buenas son clínicamente aceptables

Las condiciones de intubación calificadas como pobres son clínicamente inaceptables

## ANEXO 3

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México D. F., a

|     |  |     |   |
|-----|--|-----|---|
|     |  | 0   | 7 |
| Dia |  | Año |   |

A quien corresponda.

Yo \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio. **CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL, EFEDRINA ROCURONIO**

que se realiza en esta institución y cuyos objetivos consisten en **Determinar las condiciones de intubación en la inducción de secuencia rápida con y sin la administración de efedrina**

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en realizar la inducción con propofol-rocuronio o propofol efedrina rocuroni para la inducción de secuencia rápida con el propósito de investigar si se logran condiciones de intubación más rápidas y que los riesgos para mi persona son mínimos, debido a que estos medicamentos se usan rutinariamente en la práctica diaria de la anestesiología. A las dosis y combinaciones que se utilizarán.

Entiendo que del presente estudio se derivarán los siguientes beneficios. Contar con una nueva alternativa par la inducción de secuencia rápida utilizando el rocuronio ampliamente utilizado en la práctica clínica

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podré consultarlo con el Jefe de Enseñanza e Investigación de la unidad de atención y con el investigador responsable. El Jefe de Enseñanza e Investigación comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSDF, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo colegiado competente, para su resolución.

En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

|   |          |        |
|---|----------|--------|
| Nombre.   |          | Firma. |
| (En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal) |          |        |
| Domicilio.  | Teléfono |        |

|   |          |        |
|---|----------|--------|
| Nombre.   |          | Firma. |
| (En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal) |          |        |
| Domicilio.  | Teléfono |        |

|   |          |        |
|---|----------|--------|
| Nombre.   |          | Firma. |
| (En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal) |          |        |
| Domicilio.  | Teléfono |        |

## ANEXO 4

## ESCALA DE SANDOR AGOSTON CONDICIONES DE INTUBACIÓN

| variables   | Clínicamente aceptables |              | Clínicamente inaceptables |
|---|-------------------------|--------------|---------------------------|
| Calificación  | Excelentes              | Buenas       | pobres                    |
| <b>I. Laringoscopia</b>                                   |                         |              |                           |
| Relajación mandibular                                     | Relajadas               | parcialmente | Pobre                     |
| Resistencia a la laringoscopia                            | Nula                    | escaso       | Resistencia               |
| <b>II. Cuerdas vocales</b>                                |                         |              |                           |
| Posición  | Abducción               | intermedio   | Cerradas                  |
| Movimiento  | Nulo                    | movimiento   | Cerradas                  |
| <b>III. Reacción a la inserción del tubo endotraqueal</b> |                         |              |                           |
| Movimiento de extremidades                                | Nulo                    | Escaso       | Vigoroso                  |
| Tos   | Nula                    | Escasa       | Tos vigorosa              |

Condiciones de intubación

Excelentes = cuando todas las variables son excelentes

Buenas = todas las variables son excelentes o buenas

Pobres = la presencia de una o más variables calificadas como pobre

Las condiciones de intubación calificadas como excelentes y buenas son clínicamente aceptables

Las condiciones de intubación calificadas como pobres son clínicamente inaceptables

## ANEXO 5

| Actividad                         | febrero | marzo | abril | mayo, junio, julio | agosto |
|-----------------------------------|---------|-------|-------|--------------------|--------|
| a. Elección del tema              |         | X     |       |                    |        |
| b. Recopilación bibliográfica     |         | XXX   |       |                    |        |
| c. Elaboración de protocolo       |         |       | XXX   |                    |        |
| d. Entrenamiento de encuestadores |         |       | X     |                    |        |
| e. Prueba piloto                  |         |       |       |                    |        |
| f. Estudio de campo               |         |       |       | XXX                |        |
| g. Análisis de resultados         |         |       |       |                    | XXX    |
| h. Elaboración informe final      |         |       |       |                    | X      |

## ANEXO 6

Clasificación de ASA

ASA I paciente sano, únicamente con patología quirúrgica

ASA II paciente con enfermedad sistémica controlada

ASA III paciente con enfermedad sistémica descontrolada

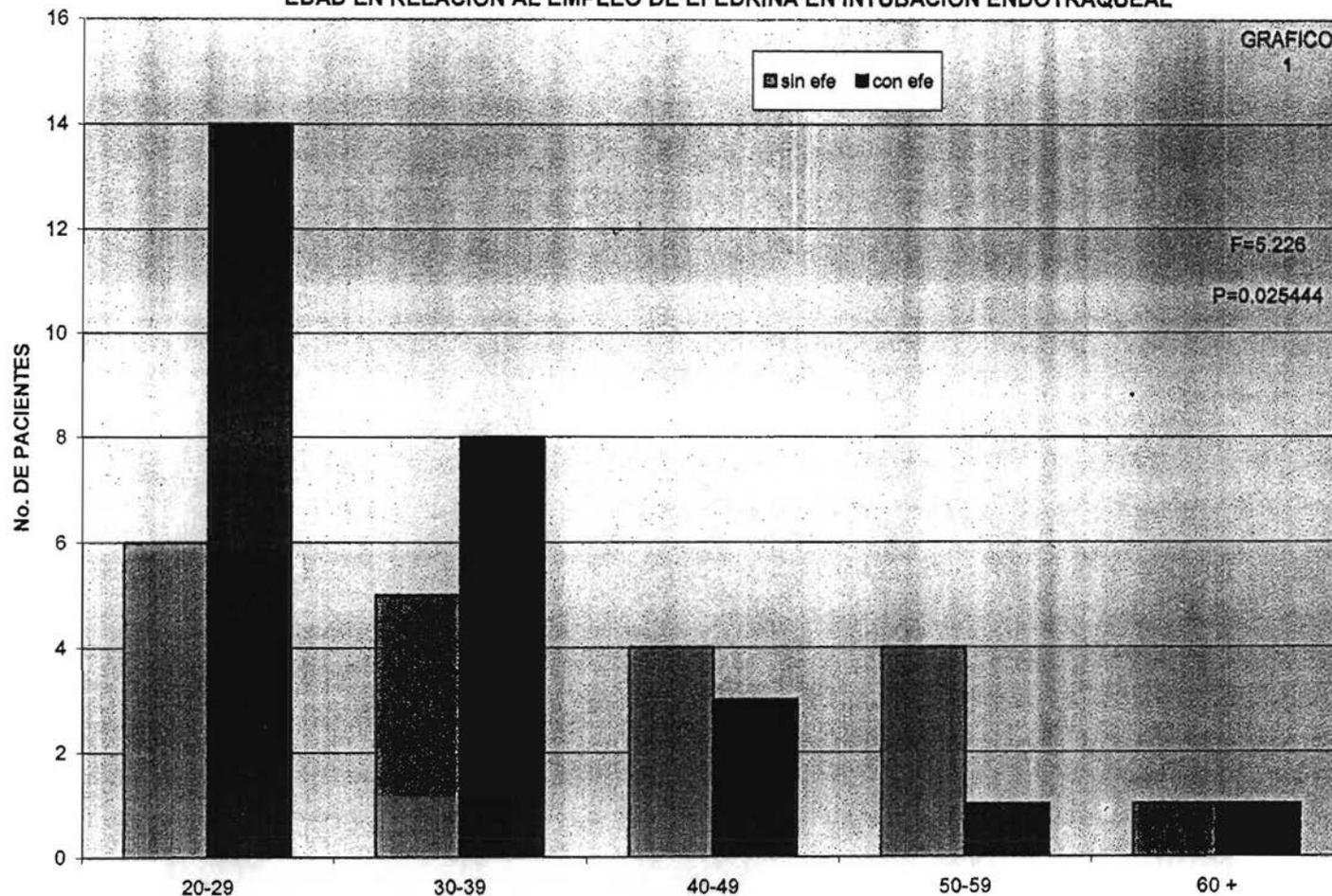
ASA IV paciente con enfermedad sistémica grave que pone en riesgo su vida

ASA V paciente que con o sin cirugía tiene altas probabilidades de morir en las próximas 24 hrs

ASA VI paciente donador de órganos

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA

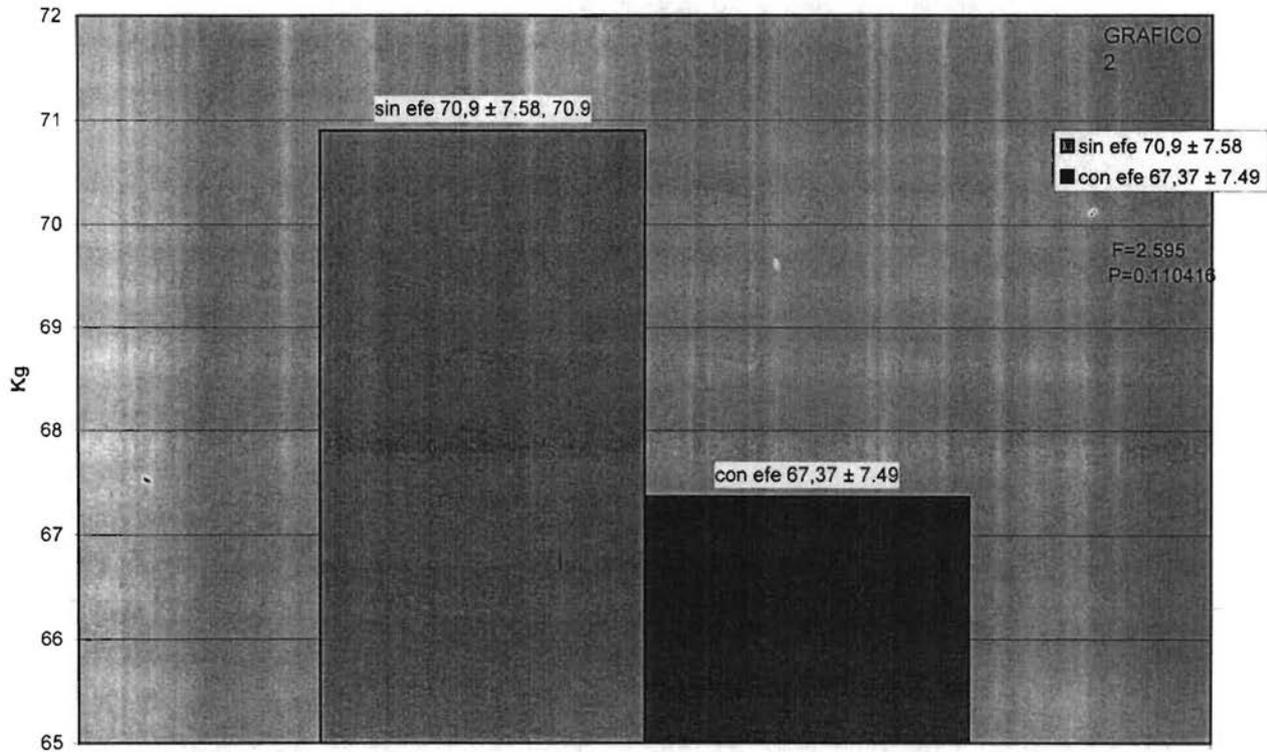
EDAD EN RELACIÓN AL EMPLEO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL



FUENTE: HOSPITAL GENERAL  
XOCO JUNIO - AGOSTO 2007

GRUPOS DE EDAD

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL ROCURONIO O PROPOFOL  
PESO MEDIO SEGUN USO DE EFEDRINA

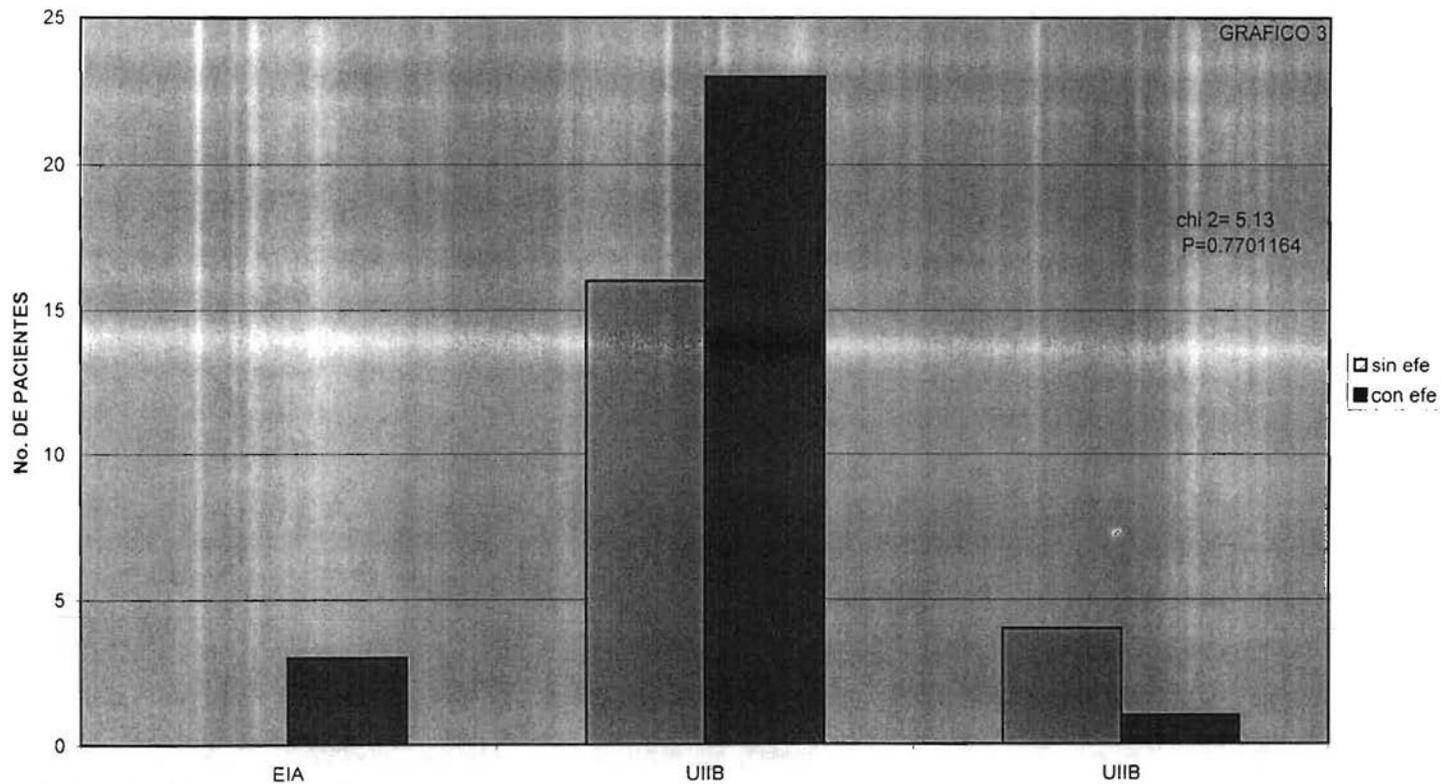


FUENTE: HOSPITAL  
GENERAL XOCO JUNIO -

1  
MEDICAMENTO

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL ROCURONIO O PROPOFOL

ASA EN RELACIÓN AL EMPLEO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

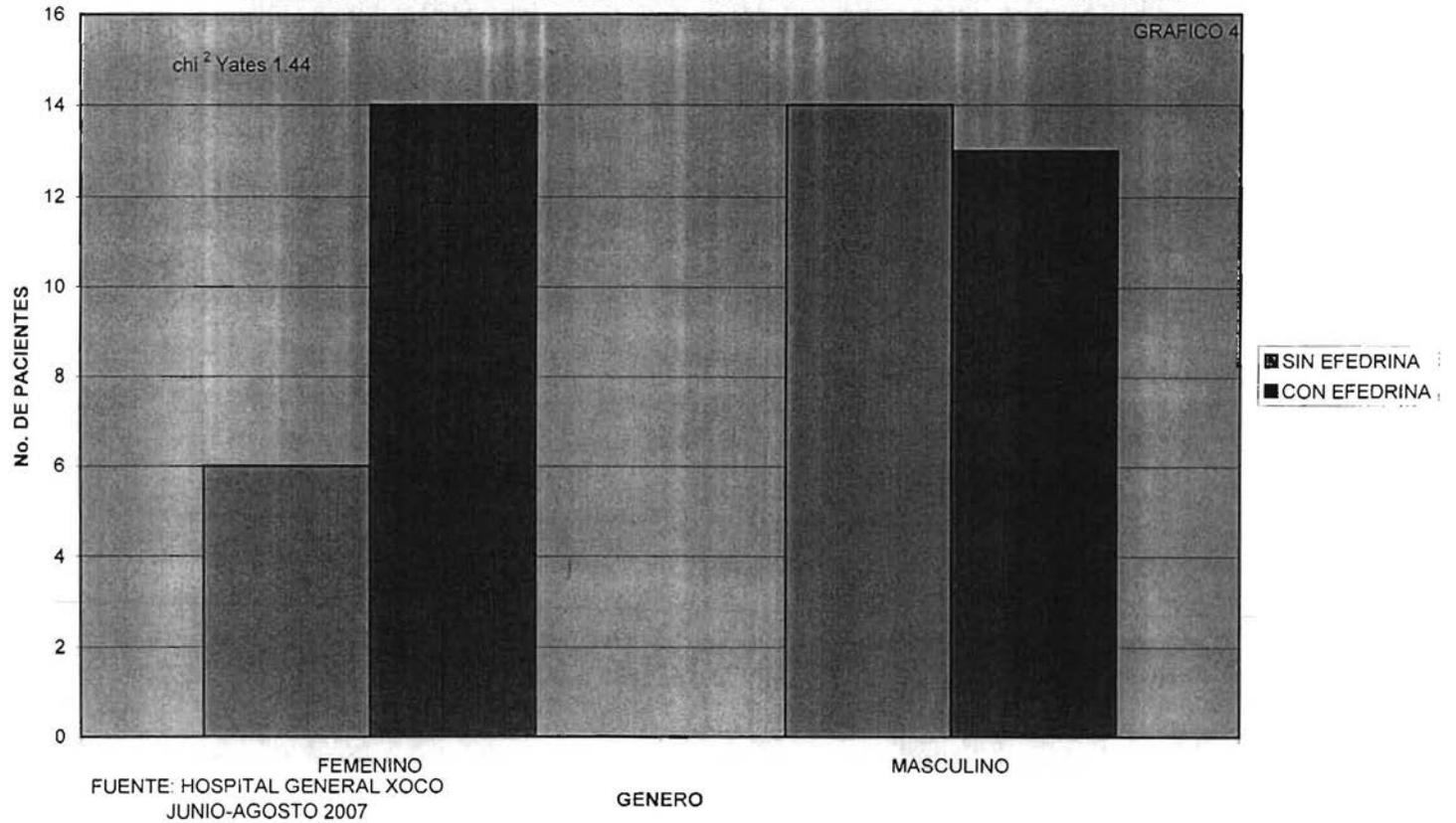


FUENTE: HOSPITAL GENERAL  
XOCO JUNIO - AGOSTO 2007

VALORES DE ASA

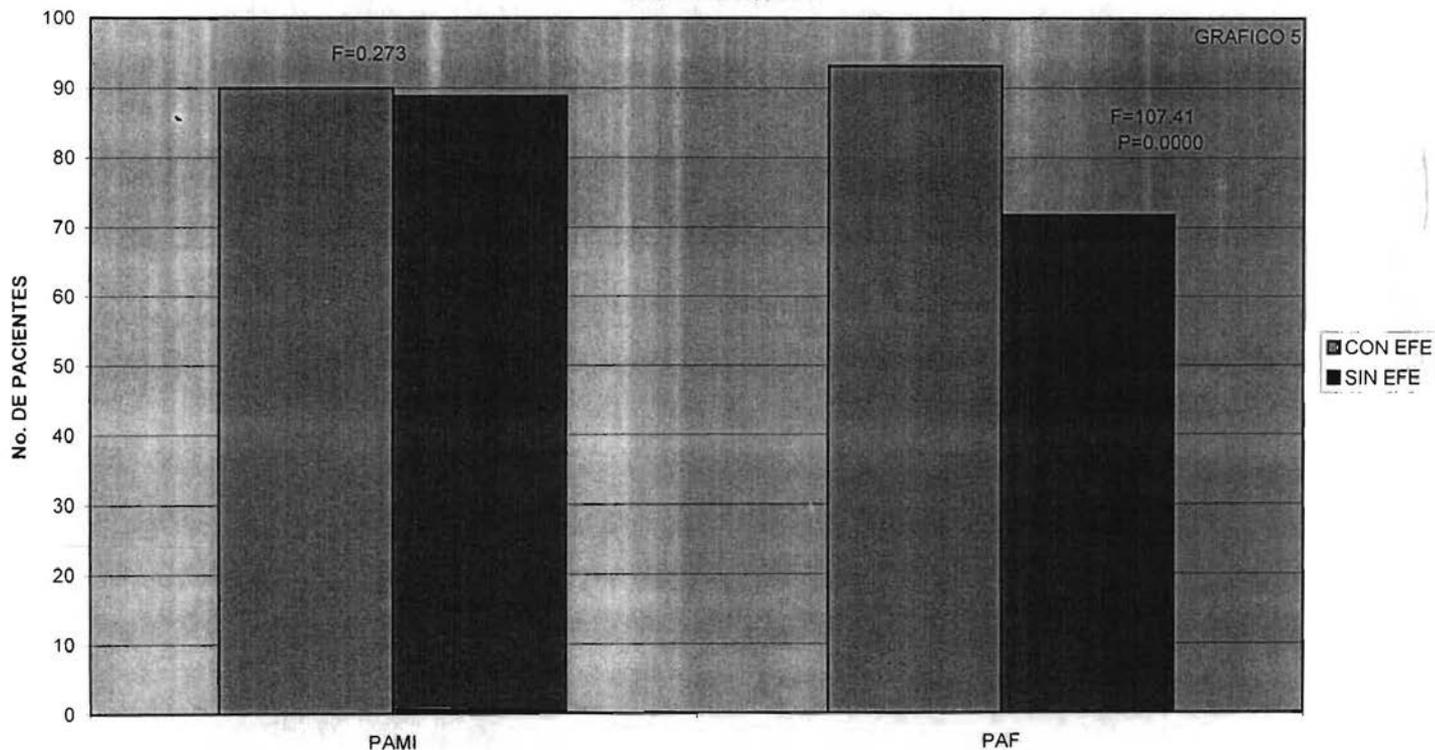
CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA

### GENERO EN RELACIÓN AL USO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL



CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA

### PRESIÓN ARTERIAL MEDIA EN RELACIÓN AL EMPLEO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

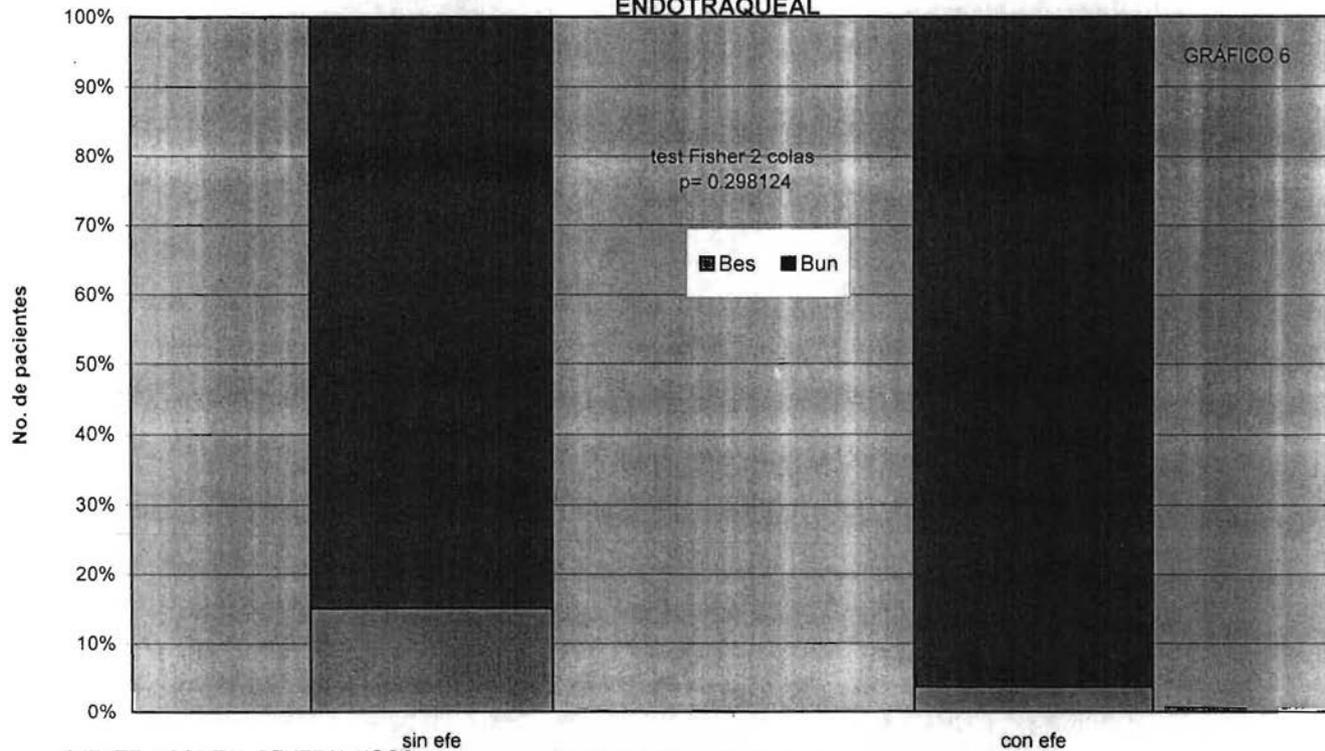


FUENTE: HOSPITAL GENERAL  
XOCO JUNIO-AGOSTO 2007

PRESIÓN ARTERIAL

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFEDRINA

### RELAJACIÓN LARÍNGEA EN RELACIÓN AL EMPLEO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

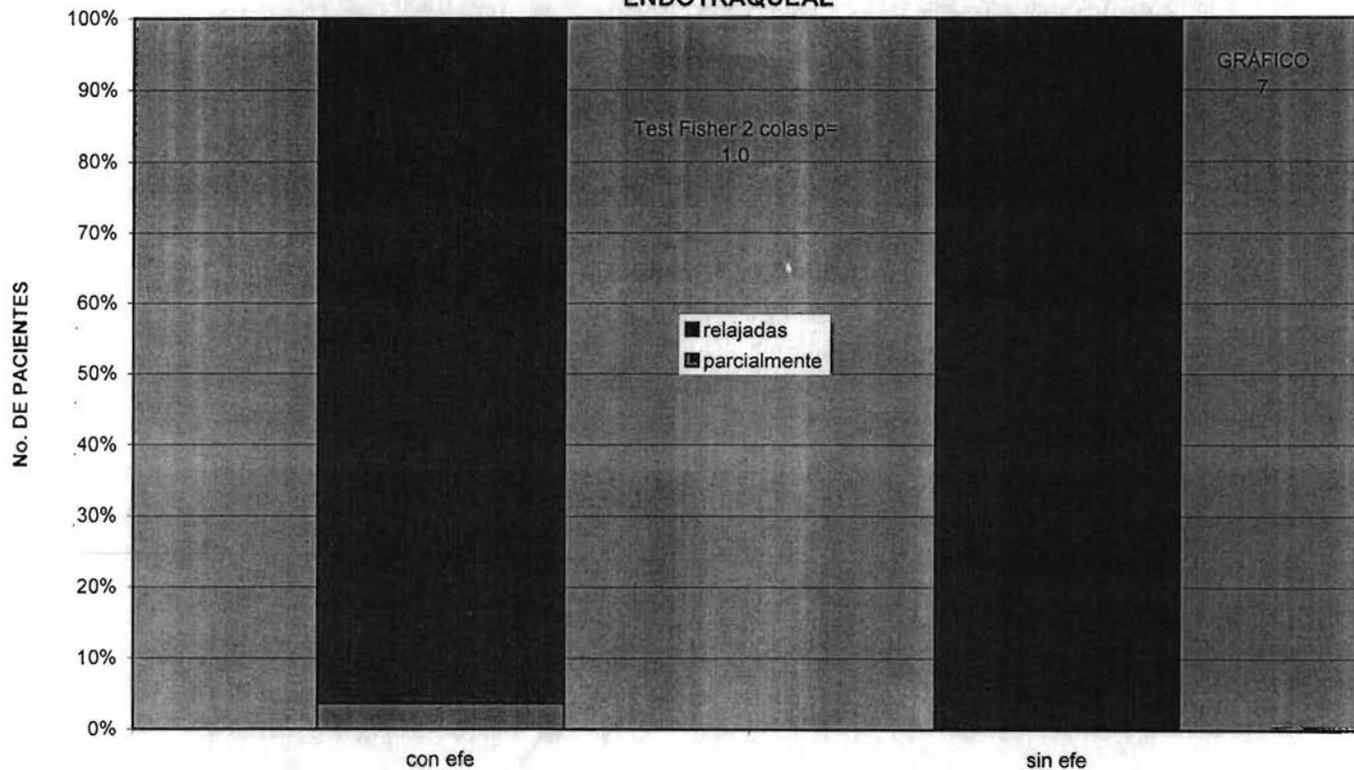


FUENTE: HOSPITAL GENERAL XOCO  
JUNIO-AGOSTO 2007

RELAJACIÓN LARÍNGEA (Bes = excelentes, Bun = Buenas)

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFDRINA

### RELAJACIÓN MANDIBULAR EN RELACIÓN AL USO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL



FUENTE: HOSPITAL GENERAL XOCO  
JUNIO-AGOSTO 2007

RELAJACIÓN MANDIBULAR

CONDICIONES DE INTUBACIÓN POSTERIOR A LA INDUCCIÓN CON PROPOFOL, ROCURONIO O PROPOFOL EFDRINA

### MOVIMIENTO DE LAS CUERDAS VOCALES EN RELACIÓN AL EMPLEO DE EFEDRINA EN INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

