

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN

***TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE SEGUNDA  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA HUMANA PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA.***

***“CALIDAD DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL CON SUCCINIL  
COLINA VS. BROMURO DE ROCURONIO EN CIRUGÍA ABDOMINAL.  
HOSPITAL ARZOBISPO LOAYZA”.***

***AUTOR: DRA. MARGOT POMA HERMOZA***

***ASESOR: DR. BENJAMÍN WONG MARTICORENA***

## CALIDAD DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL CON SUCCINIL COLINA VS. BROMURO DE ROCURONIO EN CIRUGÍA ABDOMINAL. HOSPITAL ARZOBISPO LOAYZA .

### INTRODUCCION

*Los bloqueadores neuromusculares se han hecho pieza insustituible del armamento anestésico. Durante muchos años, los laboratorios químicos farmacéuticos han estado involucrados en la búsqueda de bloqueadores neuromusculares que brinden seguridad y estabilidad hemodinámica.*

*La succinilcolina es el único bloqueador neuromuscular despolarizante en uso clínico. El rápido comienzo de su acción bloqueadora, la rápida recuperación y su económico precio, son factores que probablemente han favorecido su permanencia pese a sus efectos secundarios, que en ocasiones pueden ser preocupantes y que de un tiempo a esta parte se han puesto de actualidad con motivo de las nuevas indicaciones, precauciones y contraindicaciones establecidas por la Agencia Americana de medicamentos y alimentos (FDA).*

*Inicialmente el Bromuro de Pancuronio y posteriormente el Bromuro de Vecuronio, fueron los bloqueadores neuromusculares usados en la práctica clínica con éxito en los últimos 25 años gracias a una estrecha coordinación entre investigadores y anesthesiólogos.*

*Siempre se buscó conseguir un relajante muscular “ideal”. Booj and Crul en 1983 enumera éstas propiedades:*

- 1.- Que su mecanismo de acción sea no despolarizante.*
- 2.- Inicio de acción rápido.*
- 3.- Duración de acción corta.*
- 4.- Rápida recuperación.*
- 5.- No tener efecto acumulativo.*
- 6.- Sin efectos sobre el sistema cardiovascular.*
- 7.- No liberación de histamina.*

- 8.- *Reversible mediante inhibidores de la colinesterasa.*
- 9.- *Potencia elevada.*
- 10.- *Metabolitos farmacológicamente inactivos.*

*La succinilcolina posee un inicio de acción rápido y una duración corta, aún se utiliza en la práctica clínica por las buenas condiciones que proporciona para la intubación endotraqueal en un tiempo muy corto. Sin embargo está muy lejos de ser un relajante neuromuscular “ideal” debido a sus numerosos efectos secundarios. Por ello la búsqueda del bloqueador neuromuscular ideal se ha centrado básicamente en los agentes no despolarizantes.*

*El laboratorio Organon Teknika desarrolló un compuesto no despolarizante con un ciclo de acción rápido, que ofrece condiciones de intubación endotraqueal tan buenos como la succinilcolina.*

*Ensayos clínicos demuestran que Organon 9426 o Bromuro de Rocuronio (Esmeron) tiene rápido inicio de acción, duración de acción intermedia y rápida recuperación brindando estabilidad hemodinámica, sin liberación de histamina o efectos secundarios.*

*En el presente trabajo se busca comprobar las bondades que brinda el Bromuro de Rocuronio acercándose al bloqueador neuromuscular ideal.*

*El estudio se realizó en un total de 200 pacientes del Hospital Arzobispo Loayza, sometidos a diferentes cirugías programadas desde enero de 1997 a abril de 1998. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, ASAI ó ASA II; y cuyas edades oscilaron entre 25 a 65 años. Estos pacientes fueron operados bajo anestesia general inhalatoria con Sevofluorano, empleándose para la intubación endotraqueal el Bromuro de Rocuronio o succinil colina.*

## **MARCO TEORICO**

*El uso del bloqueador neuromuscular ocupa un lugar importante en la práctica anestésica así como en terapia intensiva.*

*Con el desarrollo e introducción de nuevos bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, se abre un amplio espectro de interés en el estudio de la relajación muscular y su medida cuantitativa. Debido a la duración intermedia de la acción de los nuevos bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, se requiere un régimen de dosificación óptimo para mantener un bloqueo adecuado durante intervenciones quirúrgicas prolongadas y mucho más pues debe permitirnos una adecuada y rápida intubación endotraqueal.*

*Por ello constantemente se estudia las propiedades que debe poseer un bloqueador neuromuscular las cuales se resumen así: no despolarizante, rápido inicio, corta duración, rápida recuperación, sin efecto acumulativo ni efecto sobre el sistema cardiovascular, nula liberación de histamina, reversible al efecto de los anticolinesterásicos, potencia elevada y metabolitos inactivos.*

## **SUCCINIL COLINA**

*La succinilcolina fue descrita en 1906 por Hunt y Taveau, en una serie de análogos de la colina, que al ser probado en gatos curarizados, no fueron descubiertas las propiedades bloqueadoras de la placa neuromuscular.*

*Su estructura química es semejante a dos moléculas de acetil colina unidas por una función éster a partir de los grupos etilo, cada una conservando su grupo amonio cuaternario.*

*La succinilcolina es un compuesto inestable en solución acuosa a temperatura ambiente, perdiendo lentamente su potencia a lo largo del*

tiempo. *La succinilcolina es degradada en el plasma por hidrólisis enzimática a causa de la butiril colinesterasa, pseudo colinesterasa o colinesterasa plasmática que también se encuentra en el hígado.*

*La fugacidad de los efectos de la succinilcolina se debe a la rapidez de dicha reacción metabólica y accesoriamente a su redistribución. Luego de la inyección intravenosa de succinilcolina en pacientes adultos con actividad de colinesterasa normal, el relajante exhibe una rápida eliminación, con una vida media de entre 2 y 4 minutos. Se puede llegar a metabolizar hasta el 70 – 80 % de una dosis de succinilcolina a los 2 minutos de la administración, indicando que sólo una pequeña proporción de un total inyectado basta para su efecto relajante. El volumen de distribución de la succinilcolina es de difícil precisión dada su veloz biotransformación.*

*La succinilcolina es bien absorbida por las vías subcutánea, intramuscular e intraperitoneal, además de la usual intravenosa, aunque su efecto está reducido en potencia e influido por el solvente empleado. Produce un bloqueo neuromuscular de tipo despolarizante, o sea que responde a la neuroestimulación con depresión proporcional al grado de bloqueo de la contracción (frecuencia menor o igual a 0,1 Hertz), ausencia de fatiga tetánica a 50 Hertz o al Tren de cuatro a 2 Hertz, y facilitación post tetánica no significativa en el miomecanograma o ausente al electromiograma. Es un relajante de gran potencia y con las dosis utilizadas en clínica al inicio de la anestesia (1mg/Kg) siempre produce un bloqueo al 100% con duración de 8,5 minutos. Luego de la recuperación se observa que las respuestas a la neuroestimulación exceden el nivel previo al bloqueo, constituyendo una manifestación más de la actividad facilitadora de la succinilcolina.*

*Los efectos colaterales con las fasciculaciones, aumento de la presión intraabdominal, intracraneal, intraocular, mialgias, mioglobinemia, aumento de la CPK, hipertermia maligna.*

*El motivo fundamental para no abandonar su uso es debido a que sigue siendo el bloqueador neuromuscular más rápido cuando se requiere una intubación traqueal de emergencia y más aún si se supone que ésta puede resultar dificultosa. Otras indicaciones importantes son: la inducción de anestesia general en pacientes con estómago lleno (sangrantes de vías*

*digestivas altas, hernias de hiato, embarazadas, obesidad mórbida, etc.); el laringoespasmó, la terapia anticonvulsiva (basta con unos 0,3 mg/kg), las intervenciones cortas como endoscopías, reducción de fracturas o luxaciones.*

## **BROMURO DE ROCURONIO**

*El Bromuro de Rocuronio es un nuevo bloqueador neuromuscular no despolarizante aminoesteroideo, con un perfil relajante similar al del vecuronio, pero con una importante excepción; presenta un tiempo de latencia y un desarrollo del bloqueo muy rápido, lo cual incide en un comienzo de acción extraordinariamente corto, que permite unas condiciones de intubación, a los 60 segundos, similares a las obtenidas con la succinilcolina, pero con una excelente estabilidad cardiovascular.*

*El Bromuro de Rocuronio produce a concentraciones clínicas adecuadas, parálisis muscular por antagonismo competitivo con la acetilcolina en los receptores nicotínicos, de la unión neuromuscular. Esta parálisis ocurre primero en los grupos musculares bien profundos y por último en el diafragma. La musculatura adductora de la laringe se afecta antes que la musculatura de las extremidades.*

*La actividad relajante del Bromuro de Rocuronio finaliza por disociación gradual del receptor, desplazando el equilibrio agonista/antagonista a favor de la acetilcolina, según gradiente de concentraciones. Su acción es fácilmente revertida por los anticolinesterásicos.*

*La farmacocinética del Bromuro de Rocuronio ha sido proporcionada por estudios europeos bajo anestésicos inhalatorios como halotano, sevofluorano e isofluorano, así como en pediatría, ancianos, insuficiencia renal y hepática, con estudios tanto europeos como norteamericanos. Presenta una vida media de distribución de 3 a 5 minutos y una vida media de eliminación de 60 a 120 minutos.*

*Su eliminación es hepato-biliar y sólo cantidades que oscilan entre 15 y 25% de la dosis total administrada se encuentran en orina de 24 horas. Tanto en plasma como en orina o bilis hay ausencia de metabolitos medibles. La acumulación del rocuronio depende de la dosis administrada y de su distribución y eliminación.*

*La potencia del Bromuro de Rocuronio es aproximadamente 5 a 6 veces menor que la del vecuronio. Los resultados obtenidos en diferentes estudios indican que posee un tiempo de latencia y un comienzo de acción dos veces más rápido que los del vecuronio. A la dosis de 0,6 mg/kg de peso, las condiciones de intubación son excelentes a los 60 segundos en la mayoría de los pacientes. Presenta una duración clínica del efecto relajante y un índice de recobro similar a los de otros bloqueadores neuromusculares no despolarizantes de acción intermedia. El comienzo de acción puede ser más rápido y la duración del efecto más larga cuando se usan técnicas inhalatorias en comparación con técnica intravenosas. La reversión del bloqueo se obtiene fácilmente con los anticolinesterásicos.*

*La duración del efecto es proporcional a la dosis administrada, por ello puede utilizarse en procedimientos de duración variable. Utilizando una dosis estándar de 0,6 mg/kg, la duración de la acción es de 30 a 32 minutos, utilizando dosis bajas (0,3 a 0,45 mg/kg) se acorta la duración del efecto relajante hasta 22 minutos. Dosis altas de 1mg/kg, sin efectos de liberación de histamina (éstas altas dosis no pueden utilizarse con los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes bencilisoquinoleínicos), producen efecto relajante hasta 60 a 70 minutos.*

*El índice de recuperación espontánea del 25 al 75%, es de 12 a 20 minutos. Los factores que influyen en la reversión son los relacionados con el bloqueador neuromuscular, anestésicos y antagonistas: la neostigmina antagoniza el bloqueo intenso con mayor eficacia que el edrofonio, la dosis oscila entre 0,04 a 0,08 mg/kg, en un tiempo de 5 a 10 minutos, previa administración de atropina a 0.01 mg/kg de peso.*

*La seguridad de un bloqueador neuromuscular puede evaluarse considerando los siguientes factores: liberación de histamina, efectos cardiovasculares, respuestas a las colinesterasas, tendencia a provocar*

*reacciones alérgicas o anafilácticas, acumulación, reversibilidad y/o actividades de los metabolitos. Con Rocuronio, las curvas de dosis respuesta obtenidas para bloqueo ganglionar, bloqueo vagal y liberación de histamina, están muy separadas de la dosis que produce bloqueo neuromuscular en animales de experimentación, por ello el margen de seguridad autonómico y de liberación de histamina es muy alto. A dosis clínicas, rocuronio no posee actividad sobre otros tipos de receptores que no sean los receptores nicotínicos colinérgicos del músculo esquelético. El ligero efecto vagolítico que puede ocasionar cuando se utilizan dosis muy altas, puede ayudar a prevenir la bradicardia intraoperatoria producida, por ejemplo por dosis muy altas de narcóticos. Su relativa ausencia de bloqueo ganglionar o efectos simpático miméticos no origina problemas en pacientes bajo tratamientos comunes hoy en día (antidepresivos, betabloqueadores, etc.) y cuyo órgano diana es el sistema simpático.*

*El Bromuro de Rocuronio produce un bloqueo inicial muy rápido, produciendo unas condiciones de intubación tan buenas como la succinilcolina; pudiendo ser administrado tanto en dosis repetidas como en infusión continua durante procedimientos de larga duración. Asimismo podría utilizarse en procedimientos cortos o en cirugía ambulatoria.*



## **MATERIAL Y METODOS**

*En el presente trabajo, se incluyeron 200 pacientes programados en diferentes cirugías de abdomen. Los cuales fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia general inhalatoria con sevoflurane. Los pacientes fueron ASA I y II y las edades fluctuaron entre 25 y 65 años.*

*Los criterios de exclusión fueron los siguientes:*

- *Obesidad mórbida*
- *Pacientes fumadores crónicos*
- *Embarazo*
- *Sospecha de alergia a algún anestésico o droga a emplear*
- *Enfermedad renal*
- *Enfermedad hepática*
- *Enfermedad neurológica o neuromuscular*
- *Enfermedad cardiovascular*
- *Enfermedad pulmonar*
- *Pacientes con patología asociada al vómito o regurgitación*
- *Mallampati III y IV.*

*Los pacientes fueron divididos al azar en dos grupos denominados: Grupo 1 al que se administrará como relajante muscular para la intubación endotraqueal succinilcolina a dosis de 1 mg/kg de peso; y Grupo 2 al que se administrará Bromuro de Rocuronio a dosis de 0,06 mg/kg de peso antes de dicho procedimiento.*

*La monitorización de la relajación muscular se realizó con el Tof Guard utilizando los siguientes patrones de estimulación:*

- *Estímulos simples de 0,7 Hz en una frecuencia de un estímulo por segundo.*
- *TOF (tren de cuatro) para la monitorización durante el mantenimiento.*

*Para la monitorización en general se utilizó la oximetría de pulso, presión arterial no invasiva y el electrocardiograma.*

*Todos los paciente fueron premedicados con Midazolam a dosis de 0,05 mg/kg de peso y atropina 0,5 mg, ambos medicamentos por vía intramuscular 30 minutos antes de su ingreso a sala de operaciones.*

*Para la inducción de la anestesia, se utilizó Fentanyl a dosis de 2 ug/kg de peso, Tiopental sódico a dosis de 5 mg/Kg de peso.*

*Como relajante muscular para la intubación endotraqueal, se utilizó en el Grupo 1 succinil colina a dosis de 1 mg/kg de peso, y en el Grupo 2 se empleó Bromuro de Rocuronio a dosis de 0,06 mg/kg de peso.*

*Para el mantenimiento de la anestesia se empleó en todos los casos Sevoflurane a 1.5 a 2% de concentración y Bromuro de rocuronio a 0.15 mg/kg de peso por dosis adicional cuando se obtengan dos respuestas al TOF.*

*La reversión del relajante muscular se realizó con neostigmina a dosis de 0,03 mg/kg de peso, que se administraron al término del acto quirúrgico.*

*Para la evaluación de la calidad de intubación, se utilizó como score la Escala de Damual Mehta modificada. (Anexos 1, 2 y 3). En ella se consideran los siguientes parámetros:*

- *Relajación de cuerdas vocales*
- *Relajación mandibular*
- *Respuesta al momento de la intubación.*

*Los puntajes considerados son los siguientes :*

|                |   |
|----------------|---|
| <i>3 - 4</i>   | <i>Eficientes condiciones de intubación</i> |
| <i>5 - 7</i>   | <i>Buenas condiciones de intubación</i>     |
| <i>8 - 10</i>  | <i>Pobres condiciones de intubación</i>     |
| <i>11 - 12</i> | <i>Pésimas condiciones de intubación.</i>   |

## RESULTADOS

*Por tratarse de un Hospital de adultos, no se incluyeron pacientes menores de 25 años, por tanto, el 10% correspondió a las edades entre 25 y 34 años, de 35 a 44 años representó el 24%, de 45 a 54 años el 38%; de 55 a 64 años el 16% y de 65 a más correspondió al 12 %.(Cuadro N°1)*

*El mayor porcentaje de pacientes incluido en el presente estudio fue del sexo femenino (80%), esto se debe a que el Hospital Arzobispo Loayza atiende básicamente a mujeres existiendo atención restringida a varones. El sexo masculino sólo representó el 20%.(Cuadro N°2)*

*El mayor porcentaje de pacientes tuvieron un peso entre 50 a 69 kilos (80%). Es bueno recordar que dentro de los criterios de exclusión para el presente trabajo, se encontraba la obesidad premórbida.(Cuadro N°3)*

*Sólo se incluyeron pacientes ASA I y II porque fueron criterios de exclusión otras patologías asociadas como enfermedades renales, neurológicas, hepáticas, cardiovasculares o pulmonares que de hecho corresponderían a otro riesgo anestesiológico mayor. El 64% de los pacientes correspondieron a un ASA II y 36 % a ASA I.(Cuadro N°4)*

*La evaluación de la calidad de intubación endotraqueal bajo efectos de succinil colina versus Bromuro de Rocuronio, según la Escala de Damual Mehta modificada, que revela que en el Grupo 1 en el cual se administró succinil colina a dosis de 1 mg/kg de peso, 98% de los pacientes tuvieron excelentes condiciones de intubación (obteniendo una puntuación entre 3 y 4 puntos).(Cuadro N°5)*

*En el Grupo 2 en el cual se usó Bromuro de Rocuronio a dosis de 0,6 mg/kg de peso, se aprecia que el 93% de los pacientes obtuvo excelentes condiciones de intubación y sólo 7% obtuvieron buenas condiciones de intubación.*

*El puntaje obtenido por ambos grupos según la Escala de Damual Mehta modificado, demuestra que el grupo en el que se administró succinil colina, el 92% de pacientes obtuvo un puntaje de 3 y sólo un 8 % obtuvo 4*

puntos. En el segundo grupo, en el que se usó Bromuro de Rocuronio, el 77% de pacientes obtuvo 3 puntos y el 20% obtuvo 4 puntos, mientras que el 3% obtuvo 5 puntos.(Cuadro N°6)

*Se evaluó también el tiempo obtenido en el estudio, desde la administración del bloqueador neuromuscular sea succinil colina o Bromuro de Rocuronio. Se procedió a contabilizar el tiempo que transcurrió desde su administración hasta la abolición de la respuesta al los estímulos simples efectuados por el Tof Guard.*

*Se aprecia que en el Grupo 1, el tiempo de inicio de acción varió entre 45 y 60 segundos siendo el 93% entre 45 y 54 segundos. Sin embargo en el Grupo 2, el tiempo de inicio de acción varió entre 50 y 62 segundos, siendo el 86% de pacientes que obtuvo tiempos entre 55 y 60 segundos.(Cuadro N°7)*

*En cuanto al tiempo transcurrido de la primera dosis de Bromuro de Rocuronio hasta la primera respuesta del TOF, se aprecia que el tiempo varió entre 22 y 37 minutos.(Cuadro N°8)*

*Se evaluó también el tiempo de recuperación de una dosis única de Bromuro de Rocuronio en aquellos pacientes sometidos a cirugías cortas (50), para ello se utilizó como parámetro la aparición de tres respuestas al estímulo del TOF. Se observó que el tiempo de recuperación del total de pacientes osciló entre 40 y 54 minutos, y que el 98% tuvo un tiempo de recuperación de 40 a 49 minutos.(Cuadro N°9)*

*Se pudo evaluar en apenas 25 pacientes, el tiempo de duración de la segunda y tercera dosis adicionales de Bromuro de Rocuronio a dosis de 0,15 mg/kg de peso, teniendo como parámetro la aparición de dos respuestas al estímulo del TOF. Se encontró que el 98% para la segunda dosis y 95% para la tercera dosis, tuvieron un tiempo promedio de duración de 20 a 29 minutos.(Cuadro N°10)*

*A todos los pacientes se les aplicó la Puntuación de Steward de recuperación clínica al término del acto quirúrgico, la cual se realizó a los 5 minutos una vez recuperado el 90% de la neurotransmisión y luego a los 10*

*minutos, observando que más del 90% de pacientes obtuvo la puntuación de 6 a los 10 minutos, siendo ésta la máxima puntuación de recuperación clínica.*

## *EVALUACIÓN ESTADÍSTICA*

*En el presente trabajo se utilizó la Prueba de Hipótesis, mediante la cual se comprobará que la diferencia en el tiempo de inicio de acción de ambos relajantes es de un máximo de 5 segundos; con esto se probaría que el Bromuro de Rocuronio es tan eficaz como la succinil colina en el momento de la intubación endotraqueal.*

*Se consideró un 95 % de confianza, con una muestra de 100 datos.*

*Las hipótesis fueron las siguientes:*

- El Bromuro de Rocuronio tarda 5 segundos más, como máximo, que la succinil colina en su inicio de acción.*
- El Bromuro de Rocuronio tarda más de 5 segundos que la succinil colina en su inicio de acción.*

*El Z observado es 1.294 y se encuentra en la región de aceptación, es decir se acepta que Ud sea 5, quedando entonces comprobado que el Bromuro de Rocuronio, tarda 5 segundos mas como máximo en el inicio de acción comparado con la succinil colina, considerando una confianza del 95%.*

## **DISCUSIÓN**

*Ante una emergencia en la cual comprometa la vida del paciente, es necesario tomar el control de la vía aérea de manera rápida y segura.*

*La inducción de secuencia rápida con succinil colina ha sido un método tradicionalmente usado para controlar la vía aérea en el paciente con estómago lleno. Su prescripción en pacientes con esfínter esofágico inferior es muy controvertido, por ello sería necesario el empleo de un relajante muscular que permita una intubación segura y rápida. Actualmente contamos con el Bromuro de Rocuronio que sería una buena alternativa para realizar un control de la vía respiratoria rápida que es el objetivo en cuestión ya que ofrecen un tiempo de inicio de acción y condiciones de intubación similares a las ofrecidas por la succinil colina, sin los efectos adversos que esta posee.*

*El presente trabajo está orientado a evaluar la calidad de intubación que ofrece el Bromuro de Rocuronio frente a la succinil colina.*

*Se puede apreciar que tanto el Bromuro de Rocuronio como la succinil colina brindan buenas condiciones de intubación; para compararlos se empleó la Escala de Damual Mehta Modificada, a pesar de que la valoración de dichas condiciones de intubación suelen ser difíciles e inexactas.*

*En la actualidad no disponemos de los criterios estándares del uso de los relajantes neuromusculares y un agente no despolarizante que nos brinde el tiempo de inicio de acción a los ofrecidos por la succinil colina. Aprovechando el concepto de la especificidad de la acción bloqueante, podemos optimizar el tiempo de inicio de los agentes bloqueantes no despolarizantes como el Bromuro de Rocuronio y el Vecuronio a tiempos de inicio muy similares a los de la succinil colina sin los efectos adversos que implican el uso de ón bloqueante, podemos optimizar el tiempo de inicio de los agentes bloqueantes no despolarizantes como el Bromuro de Rocuronio y el Vecuronio a tiempos de inicio muy similares a los de la succinil colina sin los efectos adversos que implican el uso de ésta.*

*Se puede apreciar que los tiempos de inicio de acción de ambos relajantes fueron muy cercanos entre sí, siendo el rango de 45 a 60 segundos en el caso de la succinil colina y de 50 a 62 segundos para el Bromuro de Rocuronio garantizando ambos un acceso rápido al control de la vía respiratoria.*

*Por otro lado es conocido que siempre ha sido posible conseguir intubaciones rápidas administrando dosis de 3 ó 4 veces la DE 95 de fármacos como el Vecuronio, pero a costa de la prolongación del bloqueo neuromuscular, sin embargo en el presente trabajo se pudo notar la combinación de una acción rápida y duración intermedia del Bromuro de Rocuronio.*

*En el presente estudio hemos constatado que la duración del Bromuro de Rocuronio, es bastante similar a la del Atracurio o al Vecuronio que también son compuestos de acción intermedia.*

*El tiempo disponible para una relajación quirúrgica eficaz fue aproximadamente de 30 minutos con una dosis de Bromuro de Rocuronio de 0,6 mg/kg de peso. Luego de este tiempo se puede continuar con la administración del relajante muscular según lo requiera el acto quirúrgico, o procederse a una fácil reversión con el uso de neostigmina.*

*No es de extrañar que, dado el interés del anesthesiólogo por lograr una buena, segura y rápida intubación endotraqueal y al difundirse las características que presenta el Bromuro de Rocuronio, se hayan realizado múltiples trabajos que permitan valorar las condiciones de intubación que se obtienen luego de su administración, tanto a dosis diferentes como en diferentes tiempos, y también comparando si las condiciones de intubación son iguales, mejores o peores que las que se obtienen en los mismos tiempos y tras la administración de succinil colina.*

*En estudios realizados por Mirakhur et al, se ha comparado la latencia y condiciones de intubación entre Bromuro de Rocuronio 0,6 mg/kg, no encontrando diferencias, al intentar la intubación a los 60 y 90 segundos, entre ellos, la diferencia está en la duración de su efecto, uno de acción ultracorta (succinil colina), mientras que el Bromuro de Rocuronio es de*

*acción intermedia y diferente mecanismo de acción. Asimismo, estudios realizados por Phuringer et al refieren resultados similares.*

*Estudios experimentales en Estados Unidos, indican que para conseguir de un relajante muscular un rápido comienzo de acción, es preciso que sea poco potente. El Bromuro de Rocuronio, seis veces menos potente que el Vecuronio, instaure el máximo bloqueo en un tiempo sensiblemente menor. Esta menor potencia sería la responsable de que se alcanzaran concentraciones eficaces a nivel de la placa motora en un corto período de tiempo, por lo que según algunos autores, el bloqueo neuromuscular desarrollado por el Bromuro de Rocuronio, tiene además, un perfil bifásico, caracterizado por una rápida disminución inicial de la fuerza de contracción en contraste con el bloqueo gradual que producen el Vecuronio y el Atracurio. En consecuencia, la rapidez con que se alcanzan inhibiciones de twitch de un 80 – 85 % varía entre 1.5 y 1 minuto para dosis de 2 x DE95 o 3 x DE95. Otros autores, sin embargo, dicen no observar el mencionado bloqueo bifásico aunque sí encuentran también un rapidísimo comienzo de acción.*

*Se han realizado estudios de la rapidez de acción del Bromuro de Rocuronio a las dosis de intubación mencionadas, monitorizando la transmisión neuromuscular de músculos diferentes al utilizado habitualmente (abductor del pulgar) como pueden ser los músculos laríngeos, de vías aéreas superiores y del sistema respiratorio, han demostrado que el comienzo de acción del Bromuro de Rocuronio es de aparición mucho más rápida en estos últimos, un minuto antes en los músculos abductores de la laringe con depresiones del twitch de un 77%. No parece haber diferencia cuando se compara el bloqueo del abductor con el músculo genohioideo.*

*Empleando diferentes escalas para valorar las condiciones de intubación en malas, regulares, buenas o excelentes, los resultados de los diferentes trabajos revisados coinciden en que aproximadamente en un 95% de casos las condiciones de intubación han sido entre buenas y excelentes como lo refleja la siguiente tabla:*



| AUTOR             | AÑO  | DOSIS<br>Mg/kg | TIEMPO<br>INTUB.<br>(seg) | Tesis UNMSM<br>ALTURA<br>TWICH<br>(%) |
|-------------------|------|----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| BOOIJ y col.      | 1991 | 0,4            | 90                        | 10                                    |
| MADDINENI y col.  | 1991 | 0,6            | 60                        | 5                                     |
| MADDINENI y col.  | 1994 | 0,9            | 50                        | 3                                     |
| FOLDES y col.     | 1991 | 0,6            | 60                        | 20                                    |
| ALVAREZ g. y col. | 1994 | 0,6            | 60                        | 10                                    |
| WIERDA y col.     | 1995 | 0,6            | 90                        | 5                                     |
| COOPER y col.     | 1992 | 0,6            | 60                        |                                       |
| HUIZINGA y col.   | 1992 | 0,6            | 60                        |                                       |
| PUHRINGER y col.  | 1992 | 0,6            | 70                        | 5                                     |

*Vemos que el presente estudio no fue para evaluar la estabilidad cardiovascular, sin embargo no se apreciaron variaciones clínicamente significativas en la totalidad de pacientes sometidos al efecto del Bromuro de Rocuronio.*

*Aunque este trabajo se realizó en pacientes de cirugía electiva, nos da un punto de apoyo en el manejo de pacientes con estómago lleno debido a que se obtuvieron condiciones de intubación excelente, siendo un perfil muy similar en cuanto al tiempo y condiciones de intubación ofrecido por la succinilcolina pero sin el peligro que implica su uso en pacientes con estómago lleno y disfunción del esfínter esofágico inferior.*

## **CONCLUSIONES**

1.- *Aprovechando en concepto de especificidad de la acción bloqueante, podemos optimizar el tiempo de inicio del Bromuro de Rocuronio que es un bloqueador neuromuscular no despolarizante de tal manera que permita un trápido inicio de acción similar al de la succinil colina.*

2.- *El Bromuro de Rocuronio a dosis de 2 x DE 95 (0,6 mg/kg de peso), nos brinda condiciones de intubación que no difieren estadísticamente a las brindadas por la succinil colina.*

3.- *Queda demostrada la utilidad del rápido inicio de acción del Bromuro de Rocuronio, pues las condiciones de intubación obtenidas fueron similares a las obtenidas con la succinil colina.*

4.- *El tiempo de duración de la relajación clínica que brinda el Bromuro de Rocuronio es similar a la de otros fármacos como el Vecuronio y el Atracurio; siendo su intervalo de 22 a 37 minutos utilizando dosis equipotentes.*

5.- *La duración clínica de la acción asociada a la dosis utilizada para la intubación endotraqueal con Bromuro de Rocuronio, genera un tiempo de relajación adecuada si se quiere utilizarlo para intervenciones quirúrgicas ambulatorias. Esto es porque se disminuye significativamente la incidencia de bloqueo residual. Sin embargo, esto no debe hacernos olvidar el empleo sistemático de una evaluación clínica e instrumental del grado de relajación, que en el caso de enfermos que van a deambular hasta la llegada a sus domicilios presenta una vertiente legal muy significativa.*

6.- *Se puede afirmar que el Bromuro de Rocuronio no genera alteraciones significativas de la frecuencia cardíaca o presión arterial, pues además se le atribuye estabilidad hemodinámica a dosis clínica, con mínimas propiedades liberadoras de histamina.*

7.- *Durante el período anestésico así como en el período postoperatorio inmediato, en el que el paciente se encuentra bajo los efectos de otro tipo de fármacos (hipnóticos, opiáceos, etc), que hacen imposible o muy difícil la comunicación, la monitorización del bloqueo neuromuscular nos servirá de inestimable ayuda para el diagnóstico diferencial de una apnea.*

**CUADRO N° 1**

**GRUPO DE PACIENTES SEGÚN EDAD**

| <i>EDAD</i><br><i>(AÑOS)</i> | <i>PACIENTES</i><br><i>GRUPO 1</i> | <i>PACIENTES</i><br><i>GRUPO 2</i> | <i>TOTAL</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------|
| <i>25 – 34</i>               | <i>11</i>                          | <i>9</i>                           | <i>20</i>    | <i>10%</i>        |
| <i>35 – 44</i>               | <i>30</i>                          | <i>18</i>                          | <i>48</i>    | <i>24%</i>        |
| <i>45 – 54</i>               | <i>30</i>                          | <i>46</i>                          | <i>76</i>    | <i>38%</i>        |
| <i>55 – 64</i>               | <i>15</i>                          | <i>17</i>                          | <i>32</i>    | <i>16%</i>        |
| <i>65 a más</i>              | <i>14</i>                          | <i>10</i>                          | <i>24</i>    | <i>12%</i>        |
| <i>Total</i>                 | <i>100</i>                         | <i>100</i>                         | <i>200</i>   | <i>100%</i>       |

## CUADRO N°2

### GRUPOS DE PACIENTES SEGÚN SEXO

| <i>SEXO</i>      | <i>GRUPO</i> | <i>GRUPO</i> | <i>TOTAL</i> | <i>%</i> |
|------------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| <i>MASCULINO</i> | 23           | 17           | 40           | 20 %     |
| <i>FEMENINO</i>  | 77           | 83           | 160          | 80 %     |
| <i>TOTAL</i>     | 100          | 100          | 200          | 100 %    |

### CUADRO N° 3

#### GRUPOS DE PACIENTES SEGÚN PESO

| <i>PESO (kg)</i> | <i>GRUPO 1</i> | <i>GRUPO 2</i> | <i>TOTAL</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|------------------|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| <i>40 – 49</i>   | <i>8</i>       | <i>5</i>       | <i>13</i>    | <i>6.5 %</i>      |
| <i>50 – 59</i>   | <i>61</i>      | <i>69</i>      | <i>130</i>   | <i>65.0 %</i>     |
| <i>60 – 69</i>   | <i>23</i>      | <i>19</i>      | <i>42</i>    | <i>21.0 %</i>     |
| <i>70 a más</i>  | <i>8</i>       | <i>7</i>       | <i>15</i>    | <i>7.5 %</i>      |
| <i>TOTAL</i>     | <i>100</i>     | <i>100</i>     | <i>200</i>   | <i>100.0 %</i>    |

**CUADRO N° 4**

**GRUPOS DE PACIENTES SEGÚN RIESGO ANESTESIOLOGICO**

| <i>ASA</i>   | <i>GRUPO 1</i> | <i>GRUPO2</i> | <i>TOTAL</i> | <i>%</i> |
|--------------|----------------|---------------|--------------|----------|
| <i>I</i>     | 38             | 34            | 72           | 36 %     |
| <i>II</i>    | 62             | 66            | 128          | 64 %     |
| <i>TOTAL</i> | 100            | 100           | 200          | 100 %    |

**CUADRO N° 5**

***CALIDAD DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL CON SUCCINIL COLINA VERSUS BROMURO DE ROCURONIO SEGÚN LA ESCALA DE DAMUAL MEHTA MODIFICADA***

| <i>CALIDAD</i>   | <i>GRUPO 1</i>   |          | <i>GRUPO 2</i>   |          |
|------------------|------------------|----------|------------------|----------|
|                  | <i>PACIENTES</i> | <i>%</i> | <i>PACIENTES</i> | <i>%</i> |
| <i>EXCELENTE</i> | 98               | 98 %     | 93               | 93 %     |
| <i>BUENO</i>     | 2                | 2 %      | 7                | 7 %      |
| <i>REGULAR</i>   | -                | -        | -                | -        |
| <i>POBRE</i>     | -                | -        | -                | -        |
| <i>TOTAL</i>     | 100              | 100 %    | 100              | 100 %    |



**CUADRO N° 6**

**PUNTUACIÓN SEGÚN LA ESCALA DE DAMUAL MEHTA  
MODIFICADA**

| <i>PUNTAJE</i>  | <i>GRUPO 1</i>   |          | <i>GRUPO 2</i>   |          |
|-----------------|------------------|----------|------------------|----------|
|                 | <i>PACIENTES</i> | <i>%</i> | <i>PACIENTES</i> | <i>%</i> |
| <i>3 PUNTOS</i> | 92               | 92%      | 77               | 77%      |
| <i>4 PUNTOS</i> | 8                | 8%       | 20               | 20%      |
| <i>5 PUNTOS</i> | -                | -        | 3                | 3%       |
| <i>TOTAL</i>    | 100              | 100%     | 100              | 100%     |

**CUADRO N° 7**

**TIEMPO DESDE LA ADMINISTRACIÓN DEL BLOQUEADOR  
NEUROMUSCULAR HASTA LA ABOLICIÓN DE RESPUESTA A LOS  
ESTIMULOS SIMPLES DEL TOF GUARD.**

| <i>TIEMPO (seg)</i> | <i>GRUPO 1</i>   |             | <i>GRUPO 2</i>   |             |
|---------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
|                     | <i>PACIENTES</i> | <i>%</i>    | <i>PACIENTES</i> | <i>%</i>    |
| <i>45 – 49</i>      | <i>50</i>        | <i>50%</i>  | <i>-</i>         | <i>-</i>    |
| <i>50 – 54</i>      | <i>43</i>        | <i>43%</i>  | <i>9</i>         | <i>9%</i>   |
| <i>55 – 60</i>      | <i>7</i>         | <i>7%</i>   | <i>86</i>        | <i>86%</i>  |
| <i>más de 60</i>    | <i>-</i>         | <i>-</i>    | <i>5</i>         | <i>5%</i>   |
| <i>TOTAL</i>        | <i>100</i>       | <i>100%</i> | <i>100</i>       | <i>100%</i> |

**CUADRO N° 8**

**TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA PRIMERA DOSIS DE  
BROMURO DE ROCURONIO HASTA LA PRIMERA RESPUESTA DEL  
TOF.**

| <i>TIEMPO</i>          | <i>N° PACIENTES CON<br/>Br. de ROCURONIO</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|------------------------|--|-------------------|
| <i>20 – 24 minutos</i> | <i>13</i>                                    | <i>13%</i>        |
| <i>25 – 29 minutos</i> | <i>79</i>                                    | <i>79%</i>        |
| <i>30 – 34 minutos</i> | <i>7</i>                                     | <i>7%</i>         |
| <i>35 a más</i>        | <i>1</i>                                     | <i>1%</i>         |
| <i>TOTAL</i>           | <i>100</i>                                   | <i>100%</i>       |

**CUADRO N° 9**

**TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE UNA DOSIS MINIMA DE  
BROMURO DE ROCURONIO CON APARICION DE 3 RESPUESTAS  
DEL TOF.**

| <i>TIEMPO</i><br><i>(minutos)</i> | <i>PACIENTES</i><br><i>CON BR. ROCURONIO</i> | <i>%</i>    |
|-----------------------------------|--|-------------|
| <i>40 – 44</i>                    | <i>44</i>                                    | <i>88%</i>  |
| <i>45 – 49</i>                    | <i>5</i>                                     | <i>10%</i>  |
| <i>50 – 54</i>                    | <i>1</i>                                     | <i>2%</i>   |
| <i>Más de 55</i>                  | <i>-</i>                                     | <i>-</i>    |
| <i>TOTAL</i>                      | <i>50</i>                                    | <i>100%</i> |

**CUADRO N° 10**

**TIEMPO DE DURACIÓN DE LA SEGUNDA DOSIS Y TERCERA DOSIS**

**ADICIONAL DE BROMURO DE ROCURONIO (0,15mg/kg).**

**(APARICION DE 2 RESPUESTAS AL TOF).**

| <i>TIEMPO</i>            | <i>SEGUNDA DOSIS</i> | <i>TERCERA DOSIS</i> |
|--------------------------|----------------------|----------------------|
| <i>20 – 24 minutos</i>   | <i>65%</i>           | <i>50%</i>           |
| <i>25 – 29 minutos</i>   | <i>33%</i>           | <i>45%</i>           |
| <i>Más de 30 minutos</i> | <i>2%</i>            | <i>5%</i>            |
| <i>TOTAL</i>             | <i>100%</i>          | <i>100%</i>          |

ANEXO 1

**SCORE DE INTUBACION ENDOTRAQUEAL  
ESCALA DE DAMUAL MEHTA MODIFICADA**

|          |         |              |            |          |
|----------|---------|--------------|------------|----------|
| CUERDAS  | ABIERTO | MOVIENDOSE   | CERRANDOSE | CERRADAS |
| VOCALES  | 1       | 2            | 3          | 4        |
| TOS      | NO RPTA | ALGUNOS MOVI | ABUNDANTES | SEVEROS  |
|          | 1       | 2            | 3          | 4        |
| LARINGOS |         |              |            |          |
| COPIA    | 1       | 2            | 3          | 4        |

Puntaje mínimo: 3 puntos.

Puntaje máximo: 12 puntos.

**CONDICIONES DE INTUBACIÓN :**

|    |   |    |         |                        |
|----|---|----|---------|------------------------|
| 3  | - | 4  | puntos: | Condiciones excelentes |
| 5  | - | 7  | puntos: | Condiciones buenas     |
| 8  | - | 10 | puntos: | Condiciones pobres     |
| 11 | - | 12 | puntos: | Condiciones pésimas.   |

*ANEXO 2*

***PUNTUACIÓN STEWARD DE RECUPERACIÓN CLINICA***

| <i>CONCIENCIA</i>  | <i>VENTILACIÓN</i>     | <i>MOVIMIENTOS</i>   | <i>PUNTOS</i> |
|--|------------------------|----------------------|---------------|
| <i>No respuesta</i>  | <i>Requiere apoyo</i>  | <i>Ninguno</i>       | <i>0</i>      |
| <i>Rpta a estímulos</i>  | <i>Respira solo</i>    | <i>Involuntarios</i> | <i>1</i>      |
| <i>Despierto</i>   | <i>Tose a la orden</i> | <i>Voluntarios</i>   | <i>2</i>      |
| <i>Puntuación mínima: 0 puntos, Puntuación máxima: 6 puntos.</i> |                        |                      |               |

ANEXO 3

**CALIDAD DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL CON ROCURONIO VS SUCCINILCOLINA EN CIRUGÍAS ABDOMINALES EN EL HOSPITAL ARZOBISPO LOAYZA**

Paciente:.....

Edad.....Sexo.....Peso.....

Fecha.....Cirugía.....

ASA.....Duración de la anestesia.....

Duración de la Cirugía.....Anestésico principal.....

|         | PA    | FC    |
|---------|-------|-------|
| Inicial | ..... | ..... |

|                 |       |       |
|-----------------|-------|-------|
| Post Intubación | ..... | ..... |
|-----------------|-------|-------|

|                   |       |  |
|-------------------|-------|--|
| Tipo de relajante | ..... |  |
|-------------------|-------|--|

|                                      |       |  |
|--------------------------------------|-------|--|
| Hora de administración del relajante | ..... |  |
|--------------------------------------|-------|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Hora de aparición de la 1ª y 2ª respuesta TOF..... |  |  |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Hora de administración de la 2ª dosis..... |  |  |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Hora de aparición de la 1ª y 2ª respuesta TOF..... |  |  |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Hora de administración de la 3ª dosis..... |  |  |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Hora de aparición de la 1ª y 2ª respuesta TOF..... |  |  |
|--|--|--|

(Si solo se administró una dosis de rocuronio entonces):

|   |  |  |
|---|--|--|
| Hora de aparición de la 3ª respuesta TOF..... |  |  |
|---|--|--|

**SCORE DE INTUBACIÓN (Marcar con un aspa)**

|                 |          |             |            |            |
|-----------------|----------|-------------|------------|------------|
| Cuerdas Vocales | Abiertas | Moviéndose  | Cerrándose | Cerradas   |
| Tos             | No Rpta  | Algunos mov | Abundantes | Severos    |
| Laringoscopia   | Fácil    | Regular     | Difícil    | Importante |



## **REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**

- 1.- Siverman DG MD y Soun JB MD. "Monitoreo del Bloqueo neuromuscular". *Clínicas de Anestesiología de Norteamérica*. Editorial Interamericana MC Grax Hill. Impreso en México, 1994; 2:239-266.
- 2.- Van Den Brock L, Wierda JMKH, Smeulers NJ, Van Santan GL, Leclerq MGL, Hennis PJ. *Clinical Pharmacology of Rocuronium; study on time course of actino, dose requerimientos, reversibility an pharmacokinetics*. *J. Clin Anesth* 1994; 6:288-296.
- 3.- RA Cooper, RK Mirakhur y VR Maddineni. *Efectos neuromusculares de Bromuro de Rocuronio (Org 9426) durante anestesia con fentanilo y halotano*. *Anaesthesia* 1993, Vol 48:103-5.
- 4.- Aristizabal GJC. "Nuevos agentes relajantes neuromusculares" *Id. CDR* 28/85948 SN; 1998; V:64p.
- 5.- Friedrich K Puhringer, Karin S, Khuenl-Brady, Johan Koller y Gottfried Mitterschiffhales. *Evaluación de las condiciones de intubación endotraqueal de rocuronio y succinilcolina en pacientes de Cirugía ambulatoria*. *Anesth Analg* 1992; 75: 37-40.
- 6.- Bustamante R, Ramos M, Luxoro C, Vras M. "Evaluación de la calidad de intubación con Rocuronio en estómago lleno". *XXIV Clasa/XXV Congreso Chileno Anestesiología*.
- 7.- Mirakur RK, Cooper AR, Clarke RSJ. *Onset and intubating conditions of rocuronium bromide compared to those of suxamethonium*. *Eur J Anaesthesia* 1994; 11(9):41-3.
- 8.- Cooper R, Mirakhur RK, Clarke RSJ, Boules Z. *Comparison of intubating conditions after administration of org 9426 (Rocuronium) and Suxamethonium*. *British Journal of Anasthesia* 1992; 69:269-73.
- 9.- Alvarez JA Gómez. "Rocuronio". *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. Octubre 1997. 44(8); 86-91.

- 10.- Alvarez Gómez JA – F. Gonzalez Miranda. *Relajantes Musculares en Anestesia y Terapia Intensiva*. Editorial ELA. 1996. Cap III.3.6 Pág. 173-181.
- 11.- Yong MV y Col. “Bromuro de Rocuronio, una alternativa como relajante muscular”. *Actas Peruanas de Anestesiología y Reanimación*. Octubre 1997. 44(8); 24,7.
- 12.- Wierda JMKH, Klef UW, Lambalk LM, Kloppenburg WD, Agoston S. *The Pharmacodynamics of ORG 9426 a new non depolarizing neuromuscular blocking agent, in patients anesthezed with oxide, halothane and fentanyl*. *Can J Anaesth* 1991; 38(4):430-5.
- 13.- Steward DJ. *A simplified scoring system for the postoperative recovery room*. *Can Anaesth Soc. J* 1975; 22:11-3.
- 14.- Alvarez G162mez JA, Estellés Ma E. Fabregat J, Perez F. Bruggr Aj. *Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Rocuronium bromide in adult patients*. *Eur. J Anaesth* 1994; 11(9): 53-6.
- 15.- Foldes FF, Nagashima H, Nguyen HD, et al. *The neuromuscular effects of ORG 9426 in patients receiving balanced anaesthesia*. *Anesthesiology* 1991; 75:191-6.

