



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL “DR. MIGUEL PÉREZ CARREÑO”

**MONITORIZACIÓN NEUROMUSCULAR EN INTUBACIÓN DE SECUENCIA
RAPIDA. VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES CLÍNICAS ADMINISTRANDO
ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE**

Trabajo especial de grado que se presenta para optar al título de Especialista en Anestesiología

Leonardo José Martínez García

Caracas, junio 2022



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL “DR. MIGUEL PÉREZ CARREÑO”

**MONITORIZACIÓN NEUROMUSCULAR EN INTUBACIÓN DE SECUENCIA
RAPIDA. VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES CLÍNICAS ADMINISTRANDO
ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE**

Trabajo especial de grado que se presenta para optar al título de Especialista en Anestesiología

Leonardo José Martínez García

Tutor: Benailim del Carmen Martínez Márquez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	5
INTRODUCCION	6
MÉTODOS	34
RESULTADOS	38
DISCUSION	44
REFERENCIAS	46
ANEXOS	52



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VEREDICTO

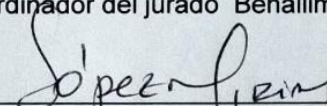
Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **Leonardo José Martínez García** Cédula de identidad N° **22.596.924**, bajo el título "**MONITORIZACION NEUROMUSCULAR EN INTUBACION DE SECUENCIA RAPIDA. VALORACION DE LAS CONDICIONES CLINICAS ADMINISTRANDO ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA-HMPC**, dejan constancia de lo siguiente:

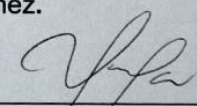
1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 3 de Junio de 2022 a las 03:00 PM., para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que éste hizo en el Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

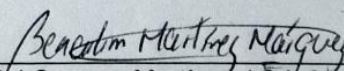
2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con las ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 3 días del mes de Junio del año 2022, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado Benailim del Carmen Martínez.


Miriam López /C.I. 19.474.925
Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño


Yelizabeth Moya /C.I. 20.375.332
Hospital Universitario de Caracas


Benailim del Carmen Martínez / C.I. 24.010.302
Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño
Tutora

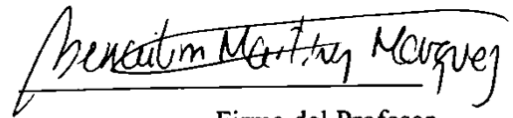


ML / 03-06-22

CERTIFICACION DEL TUTOR PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO
ACADEMICO EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL

Yo **Benailim Del Carmen Martínez Márquez** portador de la cedula de identidad **21.010.302** tutor del trabajo: **Monitorización Neuromuscular en intubación de secuencia rápida. Valoración de las condiciones clínicas administrando rocuronio y propofol simultáneamente**, realizado por el estudiante **Leonardo José Martínez García**.

Certifico que este trabajo es la **versión definitiva**. Se incluyo las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador. La versión digital coincide exactamente con la impresa.



Firma del Profesor

En caracas a las 6 días del mes de Junio de 2022

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE TRABAJO
ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA
FECULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

Yo, **Leonardo José Martínez García** autor del trabajo de tesis **Monitorización neuromuscular en intubación de secuencia rápida. Valoración de las condiciones clínicas administrando rocuronio y propofol simultáneamente.** Presentado para optar al título de Especialista en Anestesiología.

Autorizo a la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

☒	Si autorizo
☐	Autorizo después de 1 año
☐	No autorizo
☐	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	

Firma(s) autor(es)

C.I. N°

12.254.6924

e-mail:

lmarga@gmail.com

C.I. N°

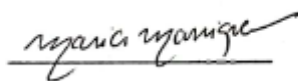
e-mail:

En Paracas a los 6 días del mes de Junio de El año 2022



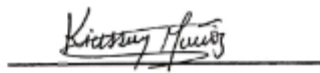
Benailim del Carmen Martínez Márquez C.I. 21.010.302, correo: Benamm_14@hotmail.com

Tutora



María Teresa Manrique, C.I. 16.075.760, correo teresa_0409@icloud.com

Directora del programa de especialización en Anestesiología



Kiussvy Muñoz, C.I. 19.302.772, correo: kiussvym@gmail.com

Coordinadora académico del programa de especialización en Anestesiología.

RESUMEN

MONITORIZACIÓN NEUROMUSCULAR EN INTUBACIÓN DE SECUENCIA RAPIDA. VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES CLÍNICAS ADMINISTRANDO ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE

Leonardo J. Martínez G., C.I V-22.596.924. Sexo: Masculino, Telf.: 0424-1488516. E-mail: lemarga@gmail.com.

Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialización en Anestesiología

Tutora: Benailim Del C. Martínez M., C.I V-21.010.302. Sexo: Femenino, Telf.: 0424-1805731. E-mail: benamm_14@hotmail.com Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialista en Anestesiología

RESUMEN: Objetivo: Comparar la eficacia de administrar propofol y bromuro de rocuronio simultáneamente versus bromuro de rocuronio tras la administración de propofol en inducción de secuencia rápida. **Métodos:** Estudio experimental, comparativo, prolectivo, prospectivo, longitudinal, aleatorizado y doble ciego. Muestra de 100 pacientes sometidos a cirugía realizándose inducción de secuencia rápida, divididos en dos grupos de 50 pacientes cada uno con las mismas dosis ponderales en cada grupo: Grupo propofol (2mg/kg) y rocuronio (1.2 mg/kg) simultáneamente (PR) y el otro grupo Propofol y luego rocuronio (P+R), monitorización a través de TOF WATCH XS. **Resultados:** Ambos grupos fueron comparables en relación a edad, sexo, IMC, ASA, en condiciones clínicas de intubación 76% de los pacientes tenían buenas condiciones (37; PR) vs (39; P+R), 24% excelentes, (13;PR)vs (11;P+R). Diferencias estadísticamente significativas intergrupo en cambios hemodinámicos TAD, TAM y SAT ($p < 0,05$), a diferencia de FC ($p=0,339$) y del TOF a diferentes intervalos de tiempo ($p=0,830$), tiempo de intubación de menos de 30 segundos en el 44% de los pacientes (25%; PR) vs (19%; P+R), 43% entre 30 y 60 segundos (19%; PR)vs (24%; P+R) y 13% restante entre 61-90 segundos (6%; PR)vs (7%; P+R) ($p > 0,05$), hubo efectos adversos en 7 pacientes: tos, euforia y prurito (4% del Grupo 1 y 3% del Grupo 2), ($p > 0,05$), **Conclusión:** La administración de propofol en simultaneo con el rocuronio brindó condiciones aceptables, pudiéndose usar en inducción de secuencia rápida prácticamente sin efectos adversos. **Palabras Clave:** Intubación de secuencia rápida, TOF, Propofol, Rocuronio, Condiciones clínicas.

NEUROMUSCULAR MONITORING IN RAPID SEQUENCE INTUBATION. ASSESSMENT OF CLINICAL CONDITIONS ADMINISTERING ROCURONIUM AND PROPOFOL SIMULTANEOUSLY

ABSTRACT: Objective: To compare the efficacy of administering propofol and rocuronium bromide simultaneously versus rocuronium bromide after propofol administration in rapid sequence induction. **Methods:** Experimental, comparative, prolective, prospective, longitudinal, randomized, double-blind study. Sample of 100 patients undergoing surgery undergoing rapid sequence induction, divided into two groups of 50 patients each with the same weight doses in each group: Propofol group (2mg/kg) and rocuronium (1.2mg/kg) simultaneously (PR) and the other group Propofol and then rocuronium (P+R), monitoring through TOF WATCH XS. **Results:** Both groups were comparable in relation to age, sex, BMI, ASA, in clinical intubation conditions 76% of the patients had good conditions (37; PR) vs (39; P+R), 24% excellent, (13 ;PR) vs (11;P+R). Statistically significant intergroup differences in hemodynamic changes TAD, TAM and SAT ($p < 0.05$), unlike HR ($p=0.339$) and TOF at different time intervals ($p=0.830$), intubation time less than 30 seconds in 44% of patients (25%; PR) vs (19%; P+R), 43% between 30 and 60 seconds (19%; PR) vs (24%; P+R) and 13% remaining between 61-90 seconds (6%; PR) vs (7%; P+R) ($p > 0.05$), there were adverse effects in 7 patients: cough, euphoria and pruritus (4% of Group 1 and 3% of Group 2), ($p > 0.05$), **Conclusion:** The administration of propofol simultaneously with rocuronium provided acceptable conditions, being able to be used in rapid sequence induction with practically no adverse effects. **Keywords:** Rapid sequence intubation, TOF, Propofol, Rocuronium, Clinical conditions.

INTRODUCCIÓN

El manejo de las vías respiratorias es posiblemente una de las habilidades más importantes que debe dominar un médico de urgencias, ya que no asegurar una vía aérea puede conducir rápidamente a la muerte o discapacidad. ⁽¹⁾ Es por esto que la intubación endotraqueal mediante Intubación de Secuencia Rápida (ISR) es la piedra angular del manejo de emergencia de las vías respiratorias. ^(2,3)

Esta técnica está siendo utilizada por anestesiólogos y médicos en el área de la emergencia, así como también en la unidad de cuidados intensivos. ⁽⁴⁾ Durante la ISR un agente ideal debe tener las perspectivas más amplias de seguridad y el régimen de dosis debe ser sencillo; no requerirá reconstitución o dilución. ⁽⁵⁾ lográndose así condiciones de intubación excelente las cuales se definen como las condiciones ideales para realizar la intubación endotraqueal por laringoscopia directa: mandíbula relajada, cuerdas vocales abiertas e inmóviles, ausencia de movimientos diafragmáticos. ⁽⁶⁾

Entre los fármacos más utilizados para las ISR está el propofol y el bromuro de rocuronio, siendo el primero la elección por los anestesiólogos como hipnótico. Debido a que el alto grado de lipofilia le permite cruzar la barrera hematoencefálica rápidamente, lo que resulta en un rápido inicio de acción. El propofol se redistribuye rápidamente a los tejidos periféricos y es rápidamente metabolizado causando una corta duración de acción. ⁽⁷⁾

Por su parte el rocuronio es un bloqueador neuromuscular no despolarizante (BNMND) que se usa ampliamente para producir relajación muscular ayudando a la cirugía y la ventilación pulmonar tanto en situaciones de emergencia como cirugías electivas. ⁽⁸⁾ Es uno de los muchos bloqueadores neuromusculares no despolarizantes que se utilizan, pero tiene la ventaja distintiva de ser de acción rápida y reversible. ⁽⁹⁾

Para la correcta interpretación del uso de los BNMND se pueden usar múltiples dispositivos entre ellos el TOF (Train of Four ó Tren de cuatro), el cual se introdujo en la década de los 70, constituyendo el mejor método de evaluación objetiva del bloqueo neuromuscular⁽¹⁰⁾ se realiza mediante cuatro estímulos administrados cada 0,5 segundos con una frecuencia de 2HZ, se repite cada 10 o 20 segundos, y se calcula dividiendo la amplitud del T4 o cuarta respuesta por la amplitud del T1 o primera respuesta⁽¹⁰⁾

Las ventajas de la estimulación TOF son más aparentes durante el bloqueo neuromuscular no despolarizante, porque el grado de bloqueo puede leerse directamente de la respuesta TOF, aunque carezca de un valor preoperatorio. Además, la estimulación TOF ofrece algunas ventajas sobre la estimulación de doble ráfaga y la estimulación tetánica; es menos dolorosa y, a diferencia del estímulo tetánico, suele influir sobre el control posterior del grado de bloqueo neuromuscular.⁽¹⁰⁾

Planteamiento y delimitación del problema:

La ISR es el método preferido para la intubación endotraqueal en el área de la emergencia. Esto debido a que el resultado es una rápida pérdida de la consciencia (inducción) y bloqueo neuromuscular (parálisis). Esto es importante en pacientes que no cumplen con el ayuno y debido a esto es mucho mayor el riesgo de vómito y aspiración. Con este fin, el objetivo de la ISR es intubar la tráquea sin tener que usar ventilación mascaraválvula-bolsa (bag-valve-mask. BVM) la cual es regularmente necesaria cuando se intenta obtener condiciones de intubación con solo agentes sedantes como son: ketamina, etomidato, propofol.

En lugar de titular la dosis hasta lograr el efecto, la ISR involucra la administración de dosis basadas en el peso del paciente de agentes inductores (ketamina, etomidato) inmediatamente seguido de un relajante neuromuscular (rocuronio o succinilcolina) para lograr la inconsciencia y la parálisis en 1 minuto.⁽¹¹⁾

Es por esto que las ISR se utilizan en el paciente que se prevé que sea estómago lleno es decir que presente: una condición clínica caracterizada por un aumento en el volumen gástrico mayor a 0,4 cc/kg de peso y asociada a un pH menor de 2,51, que pone en riesgo la vía aérea para un episodio potencial de aspiración.⁽¹²⁾ siendo esta aproximadamente 1 en 3000 anestesia generales⁽¹³⁾ o de aproximadamente 1-2% cuando se realizan ISR e intubación en secuencia no rápida respectivamente.⁽¹⁴⁾

La aspiración de contenido puede ocurrir cuando se tiene uno o más de los siguientes factores de riesgo:

1-Procedimiento quirúrgico o anestésico urgente.

2-Ayuno fuera de las recomendaciones actuales.

3-Incertidumbre sobre la hora de la última ingestión de alimentos.

4-Paciente traumatizado: en caso de trauma leve si no cumple las condiciones de ayuno, en caso de trauma moderado o grave aun cumpliendo el tiempo de ayuno.

5-Patología intraabdominal aguda.

6-Incompetencia del esfínter esofágico inferior (reflujo gastroesofágico, trastorno de la motilidad esofágica, hernia hiatal, enfermedad acido-péptica).

7-Aumento de la presión intraabdominal (íleo paralítico y obstructivo, obesidad).

8-Incompetencia de los reflejos protectores laríngeos por depresión del estado de consciencia (farmacológica, traumática, metabólica, tóxica, neurológica).

9-Diabetes mellitus

10-Insuficiencia renal crónica

11-Dolor agudo y uso de opioides

12-Enfermedad neuromuscular y parálisis cerebral

13-Sepsis⁽¹³⁾

La práctica anestésica conlleva un sinnúmero de procedimientos que implican alto riesgo tanto para el paciente como para el anestesiólogo, existen normas y protocolos establecidos que deben cumplirse a cabalidad para minimizar potenciales complicaciones, con los nuevos avances tecnológicos en monitorización durante el transanestésico ha permitido que los efectos deletéreos que puedan provocarse sean prevenibles aportando mayor seguridad a la especialidad.⁽¹³⁾

Tomando en consideración que si se cuenta con la monitorización neuromuscular gracias al TOF del músculo aductor del pulgar, se puede realizar la laringoscopia directa tras la administración del relajante neuromuscular y se alcance aproximadamente 50% del valor otorgado del TOF inicial, esto debido a que los músculos laríngeos y diafragmáticos son más sensibles a los relajantes neuromusculares.⁽¹⁴⁾ y de esta manera garantizar las mejores condiciones para la ISR.

El Hospital General Dr. Miguel Pérez Carreño (HMPC) cuenta con cuatro servicios de cirugía general (I, II, III y IV), tres servicios de traumatología y ortopedia (I, II, IV), un servicio de cirugía cardiovascular de adulto, cirugía plástica, urología, neurocirugía, cirugía de la mano y reconstructiva de miembro superior.

Tomando como referencia que el número de pacientes sometidos a cirugía diariamente entre electivas y emergencias en el hospital ronda entre los 20-35 pacientes, y presentándose broncoaspiración en aproximadamente 1 en 400 casos usándose fármacos para inducción de secuencia rápida como Propofol, Tiopental sódico, Ketamina y relajantes neuromusculares como Rocuronio y Succinilcolina, los cuales fueron seleccionados sin ningún tipo en particular de patrón sino en base a la experiencia de cada especialista.

Por tal motivo se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál será la eficacia de administrar propofol y bromuro de rocuronio simultáneamente versus la administración de bromuro de rocuronio tras la administración de propofol en intubación de secuencia rápida?

Para dar respuesta al problema planteado, en el Hospital General Dr. Miguel Pérez Carreño, se estudiarán pacientes de los Servicios de cirugía general (I, II, III y IV), servicios de traumatología y ortopedia (I, II, IV), servicio de cirugía cardiovascular de adulto, cirugía plástica, urología, neurocirugía, cirugía plástica y reconstructiva de miembro superior, sometidos a cirugías en que se les realice ISR, durante el período comprendido entre 1 julio y 31 de septiembre de 2021. Estudio que ameritó colaboración del postgrado de anestesiología de dicho centro hospitalario.

Justificación e importancia

El propósito de este estudio es conocer la eficacia de administrar propofol y bromuro de rocuronio simultáneamente versus la administración de bromuro de rocuronio tras la administración de propofol en intubación de secuencia rápida, reconociendo que a pesar de contar con el dispositivo TOF WATCH SX, no es de uso rutinario en las inducciones realizadas en la institución, y recalando que establecer una secuencia estática de drogas en inducciones de secuencia rápida no es siempre la mejor opción, y que la diversidad existente en cuanto a la elección de fármacos puede ser específico de los médicos en cuestión o del país.⁽¹⁵⁻¹⁶⁾

En Europa, solo el 14% de los anestesiólogos, monitorizaron la respuesta neuromuscular en todos los pacientes sometidos a ISR en la población adulta, mientras que el 32.9% lo realizó en algunas oportunidades.⁽¹⁷⁾

Por tal motivo se realizará esta investigación para garantizar un mayor uso del TOF WATCH SX, así como plantear una inducción que pueda disminuir la probabilidad de broncoaspiración en los pacientes, ya que este es el fin último de la ISR.

Siendo imperativo determinar el tiempo de relajación total del paciente, para de esta manera aprovechar el tiempo de apnea seguro, que en algunos pacientes puede ser de algunos segundos y para otros minutos, esto debido a que si se administran los sedantes o hipnóticos primero pueden causar hipoxemia o hipoventilación antes de que se logren las primeras ventilaciones luego de la intubación efectiva.⁽¹⁸⁻²³⁾

Debido a esto cualquier estudio que determine si la administración de un fármaco sedante/hipnótico, o relajante neuromuscular en un orden determinando pueda modificar las condiciones, o en su defecto acortar el tiempo de apnea seguro es totalmente viable para garantizar la seguridad del paciente.

Antecedentes

Torres⁽²⁴⁾ en el año 2014, realizó un estudio observacional, analítico-comparativo, prospectivo, longitudinal, titulado Influencia de la secuencia de intubación inversa y rápida en las condiciones de intubación con rocuronio en colecistectomía-laparoscópica, se evaluaron 60 pacientes distribuidos en dos grupos: Grupo A: Pacientes con secuencia de intubación inversa (30) los cuales recibieron un bolo de lidocaína 1mg/kg luego un bolo de rocuronio de 0.6 mg/kg en 5 segundos, seguido a los 20 segundos de un bolo de propofol de 2 mg/kg en 20 segundos y Grupo B pacientes con secuencia de intubación rápida (30) los cuales recibieron un bolo de lidocaína 1mg/kg luego 2 mg/kg de propofol en 20 segundos, seguido de un bolo de rocuronio de 1 mg/kg en 5 segundos, el momento de realizar la laringoscopia fue a los 60 segundos de administrado el relajante neuromuscular, posteriormente se procedió a evaluar las condiciones a través de la escala de Domoaol, entre los resultados del estudio se encontraron los siguientes: en las condiciones de intubación solo hubo un valor estadísticamente significativo: donde el 33% del grupo A presento laringoscopia fácil, a diferencia del grupo B que fue el 60% de los pacientes,

con respecto a la relajación del músculo masetero, posición de cuerdas vocales, y movimientos diafragmáticos no resultaron en datos estadísticamente significativos. El tiempo de intubación promedio fue de 1.1 ± 0.7 minutos en los pacientes de secuencia inversa, mientras que el tiempo promedio de los pacientes con intubación de secuencia rápida fue de 1.0 minutos, constatándose que no existe diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de intubación entre ambos grupos.⁽²⁴⁾

Santiago⁽²⁵⁾ para el año 2014, comparó la “Evaluación de las condiciones de intubación endotraqueal durante la inducción de secuencia rápida con rocuronio vs succinilcolina”. En su estudio comparativo, transversal, prospectivo, cuasi-experimental, el cual incluyó a 83 pacientes que requieran anestesia general balanceada, se dividieron en dos grupos, en el grupo 1: 41 pacientes recibieron succinilcolina a dosis de 1 mg/kg como relajante neuromuscular mientras que el grupo 2: 42 pacientes se les administró bromuro de rocuronio a 900 mcg/kg, obteniendo como resultados estadísticamente significativos en la realización de laringoscopia ($p=0.0084$) siendo superior el rocuronio sobre la succinilcolina a las dosis recomendadas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la posición de las cuerdas vocales, la introducción del tubo insuflación del manguito ($p=0.71$), ni en las condiciones de intubación endotraqueal ($p=0.12$), en conclusión: no hay diferencias entre el rocuronio y la succinilcolina para evaluar las condiciones clínicas de la intubación endotraqueal en inducción de secuencia rápida, únicamente se encontraron diferencias en la realización de la laringoscopia, donde el rocuronio a dosis 900 mcg/kg fue superior a la succinilcolina a dosis de 1 mg/kg ($p=0.0084$). Sin embargo ambos fármacos proporcionaron condiciones clínicamente aceptables para la intubación endotraqueal.⁽²⁵⁾

Lee et al.⁽²⁶⁾ en el 2014 manifestó en su trabajo Los efectos de la nicardipina o esmolol en el inicio de acción de rocuronio y condiciones de intubación en inducción de secuencia rápida: un estudio doble ciego aleatorizado el cual tuvo como propósito investigar los efectos de la nicardipina y el esmolol en la acción del rocuronio y las condiciones de intubación durante ISR, muestra de 88 pacientes adultos divididos en 3 grupos los cuales un minuto antes de la inducción de la anestesia general basada en sevoflurano, recibieron nicardipina 20 mcg/kg (grupo N; $n=27$) o esmolol 0.5 mg/kg (Grupo E; $n=27$) o 5 ml de solución salina (Grupo C; $n=28$), evaluándose condiciones de intubación, inicio de acción del rocuronio, presión arterial

media (PAM), frecuencia cardiaca durante la ISR; como resultado se obtuvo que las condiciones de intubación y las puntuaciones fueron significativamente mejores en los grupos C y N que en el grupo E $p<0.001$. Una atenuación significativa en el aumento de la tensión arterial media inmediatamente después de la intubación se observó en el grupo N en comparación con el grupo C y E $p<0.008$. La frecuencia cardiaca fue significativamente menor en el grupo E que en el N y C $p<0.01$ como conclusión el pretratamiento en la inducción con nicardipina en la ISR mejora las condiciones de intubación y acorta el inicio de acción del rocuronio y atenúa los cambios en la PAM luego de la intubación, y el esmolol puede alterar las condiciones de intubación así como el inicio de acción del rocuronio, a pesar de ser eficaz disminuyendo la frecuencia cardiaca después de la ISR. ⁽²⁶⁾

Sánchez⁽²⁷⁾ en el año 2015, concluyó en su estudio “Relajación residual en el Centro Médico Nacional (C.M.N.) Adolfo Ruiz Cortines por el uso de bloqueadores musculares no despolarizantes asociados a hipotermia transoperatoria” el cual tuvo como objetivo demostrar que la relación neuromuscular residual está asociado a la presencia de hipotermia transoperatoria en cirugía bajo anestesia general en el C.M.N “Adolfo Ruiz Cortines” numero 14, fue un estudio Observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, 80 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, programados para cirugía bajo Anestesia general balanceada (AGB) con relajantes neuromusculares; Se formaron 2 grupos, los de hipotermia transoperatoria y los de normotermia (monitorizada con termómetro esofágico) y se correlacionaron con la relajación neuromuscular al final de la cirugía (medido a través de la respuesta a la estimulación del Tren de Cuatro). Se realizó estadística descriptiva con medidas frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y para variables cuantitativas medidas de resumen y dispersión (media y dispersión estándar). La diferencia de proporciones de las variables cualitativas entre grupos se analizó mediante χ^2 y la diferencia de promedios entre grupos mediante T de Student o su equivalente la U de Mann-Whitney. Los resultados fueron: Al momento de la intubación 73.8% de la población estaban normotérmicos y al momento de la extubación reportó una incidencia de hipotermia 81.3%. Al comparar el promedio de temperatura al intubar versus el promedio de temperatura al extubar, a los 5 y 10 minutos post extubación, la prueba t de student con significancia estadística para el desarrollo de hipotermia transoperatoria ($p<0.05$). Relajación neuromuscular residual incidencia de 71.3% al extubar, t de student ($p<0.005$) estadísticamente significativo. Prueba de Chi cuadrado (a un grado de libertad) con corrección de Yates y con un

cálculo de p a dos colas: con un 99.55% de seguridad ($P=0.45$) podemos asegurar que en este estudio con 80 pacientes no existe asociación estadísticamente significativa entre las variables de temperatura y fuerza muscular. (Valor de $P=0.2855$ y con corrección $P=0.4523$).⁽²⁷⁾

Barrozo⁽²⁸⁾ en el año 2017 estudió la Correlación entre la evaluación clínica e instrumental por método de tren de cuatro para determinar relajación muscular residual en pacientes sometidos a anestesia general en la unidad de cuidados postquirúrgicos e inmediatos del hospital “Luis Vernaza” entre Noviembre de 2015 y Enero 2016, dicho estudio tenía como objetivo correlacionar la evaluación clínica e instrumental por método TOF para determinar relajación muscular residual en pacientes sometidos a anestesia general, estudio observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal con 50 pacientes sometidos a cirugía, el cual se utilizó valores numéricos y porcentajes, calculándose la media y desviación estándar en el caso de las variables cuantitativas. Se calculó el coeficiente de Pearson para determinar el grado de relación entre las variables de evaluación clínica e instrumental. Los siguientes fueron los resultados: la mayor cantidad de pacientes estudiados fueron masculinos, en edades comprendidas entre 30 y 41 años clasificados como ASA I. Las apendicectomías fueron las cirugías que más se presentaron (24%). El relajante muscular más usado fue el rocuronio (68%) y las cirugías se desarrollaron con un tiempo anestésico menor a 60 minutos principalmente. El 90% de los pacientes presentó un TOF >0.9 de los cuales el 88% mostraron un puntaje de 5 al realizarle la evaluación clínica. El coeficiente de correlación entre la evaluación clínica e instrumental tuvo un valor de 0.54 por lo que se considera una relación moderada. Como conclusión Barrozo establece que casi la totalidad de los pacientes evolucionaron sin relajación muscular residual, y de forma general existió una correlación moderada entre la evaluación clínica e instrumental utilizando el método de Tren de Cuatro, por lo que se convierten en herramientas útiles para la función neuromotora.⁽²⁸⁾

Mesiha et al.⁽²⁹⁾ En el año 2018 demostraron en su trabajo titulado Condiciones óptimas de intubación con el uso de agentes sin relajación neuromuscular en vía aérea de emergencia. El cual tuvo como propósito determinar si se lograban condiciones óptimas de intubación sin el uso de relajantes neuromusculares durante la vía aérea de emergencia realizada por no anestesiólogos, practicada por médico internista o medico de terapia intensiva, estudio retrospectivo, de un solo centro, observacional, de los pacientes admitidos a unidad de cuidados

intensivos desde febrero de 2018 hasta julio 2018, para cada intubación se recolectaron, año, sexo, peso, IMC, indicaciones, comorbilidades, intentos, tipo y dosis del agente inductor, complicaciones y la hemodinámica. Para clasificar las condiciones se usó una escala validada basada en la relajación de la mandíbula, posición de cuerdas vocales, y respuesta a intubación. Los siguientes resultados fueron obtenidos: de un total de 61 pacientes sometidos a intubación por médicos de terapia intensiva, 59 (97%), fueron exitosamente intubados sin usar relajantes. 40 de ellos (66%) recibieron propofol, 23 (38%) recibieron etomidato, 28 (46%) recibieron fentanilo, y 25 (41%) recibieron midazolam. La dosis media para cada agente inductor fue: Propofol 98 mg (20-300), etomidato 23 mg (20-40), fentanilo 94 mcg (50-200) y midazolam 5 mg (2-8). 53 pacientes (87%) consiguieron buenas a excelentes condiciones de intubación, y solo 8 (13%) de los pacientes intubados fueron consideradas las condiciones como inadecuadas. En conclusión, el no usar relajación neuromuscular para intubación de emergencia se pueden obtener buenas a excelentes condiciones sin complicaciones serias en la mayoría de los pacientes, estos hallazgos sugieren que, el uso de agentes relajantes neuromusculares, pueden no tener ningún beneficio clínico en este entorno, pero se requieren más investigaciones. ⁽²⁹⁾

Kanazawa et al. ⁽³⁰⁾ En el año 2019 estudiaron el efecto de la administración diluida de Bromuro de Rocuronio en relación al inicio de acción y dolor vascular, iniciaron su preocupación en vista que existía pocos reportes que afirmaban que la administración diluida causaba menos dolor vascular, no habían estudios que evaluaran la dilución y el inicio de acción de la relajación muscular; en su estudio controlado, aleatorizado, que incluyo 39 pacientes aleatorizados en tres grupos, Grupo 1 (rocuronio 10 mg/ml), Grupo 2 (rocuronio 5 mg/ml), Grupo 3 (rocuronio 3.3 mg/ml), posterior a asegurar una vía venosa de gran calibre se realizó una inducción comprendida por: propofol y posteriormente 0.6 mg/kg de bromuro de rocuronio fue administrado, el método de evaluación ideado por Shevchenko et al. Fue usado para evaluar el grado de dolor vascular. El tiempo desde la administración desde la administración del bromuro de rocuronio hasta el bloqueo máximo de T1 por la estimulación del TOF fue calculado, Obteniendo como resultado que no existía diferencia estadísticamente significativa en cuanto a dolor vascular tras la administración de rocuronio y el tiempo de inicio de acción fue significativamente menor en el Grupo 3 que el Grupo 1 ($p=0.033$). Sugiriendo que es innecesario diluir el rocuronio antes de la administración si una vía venosa del antebrazo de gran calibre es usada. ⁽³⁰⁾

Driver et al. ⁽³¹⁾ para el año 2019, analizaron en su trabajo titulado Orden de las drogas en secuencia de intubación rápida el cual como objetivo tenía determinar si el orden de las drogas de ISR estaba asociado con el tiempo transcurrido desde la administración del primer fármaco de la ISR hasta el primer intento exitoso de intubación, estudio que realizó un análisis secundario planificado de un ensayo aleatorizado de pacientes de emergencia sometidos a intubación orotraqueal que demostró mayor éxito con el uso de bougie comparado con el uso de estilete + tubo. La selección de las drogas, dosis, y el orden de las mismas no fueron estipuladas, se analizó en este estudio aquellos pacientes que recibieran el sedante y el relajantes con una diferencia menor de 30 segundos entre cada uno de ellos y que fuesen intubados en el primer intento, el primer objetivo fue el tiempo desde que fue administrado la primera droga de la ISR hasta el final de la intubación al primer intento, un resultado sustituto para el tiempo de apnea, realizaron un análisis multivariable usando un modelo lineal generalizado de efectos mixtos, los resultados fueron los siguientes: De 757 pacientes del ensayo original, 562 pacientes (74%) cumplieron los criterios para el análisis; 153 recibieron el hipnótico primero, y 409 recibió primero el agente bloqueante neuromuscular. La administración del bloqueante neuromuscular antes que el sedante se asoció con una reducción en el tiempo desde la administración de ISR hasta la fin del intento de intubación de 6 segundos (intervalo de confianza del 95% = 0 a 11 segundos), en conclusión; la administración tanto del relajante neuromuscular como del hipnótico antes es considerado aceptable, pudiéndose acortar el tiempo de intubación administrando primero el relajante neuromuscular, por ahora es recomendado que los médicos continúen realizando la ISR con la cual se sientan más cómoda, si futuras investigaciones determinan que la administración del relajante neuromuscular antes no condiciona a conciencia de este hecho por parte del paciente se pudiese aprovechar este dato para disminuir el tiempo de apnea en este tipo de inducción.⁽³¹⁾

Vela-Velásquez y Hurtado-Tello ⁽³²⁾ en el año 2019, evaluaron la Parálisis residual postoperatoria tras anestesia general sin monitorización neuromuscular objetiva: un estudio observacional en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, Perú. El cual fue un estudio Prospectivo y observacional en 236 pacientes adultos, ASA I-III intervenidos bajo anestesia general sin monitorización neuromuscular intraoperatoria. A su llegada a la Unidad de Cuidados Post-Anestesia (UCPA), se realizó la monitorización neuromuscular mediante aceleromiografía del musculo aductor del pulgar. La incidencia de parálisis residual en la UCPA con TOFr < 0,9 fue de 81,36% (IC 95%: 76,39-86,33) y con TOFr < 0,7 fue de 33,9% (IC 95%: 27,86- 39,94).

La neostigmina fue utilizada para revertir el bloqueo neuromuscular solamente en el 48,3% de los casos. La incidencia de parálisis residual con TOFr < 0,7 fue significativamente mayor entre los que no recibieron antagonistas del bloqueo neuromuscular y los que sí lo recibieron (42,62% vs. 24,56%, $p=0.003$), llegando a la conclusión de que la incidencia y severidad de la parálisis residual posoperatoria en pacientes sin monitorización neuromuscular fue elevada en nuestra institución, probablemente favorecida por una dosificación no guiada de los relajantes musculares, la escasa utilidad de los criterios subjetivos para valorar la recuperación de la función neuromuscular y la falta de reversión rutinaria del bloqueo neuromuscular.⁽³²⁾

Dávila y Terán⁽³³⁾ en el año 2020 en su trabajo titulado “Prevalencia del bloqueo residual en la unidad de cuidados postanestésicos en pacientes ASA I y ASA II sometidos a cirugía electiva y de emergencia bajo anestesia general en el hospital metropolitano en Quito-Ecuador, en el periodo Abril-Mayo 2020.” En dicho estudio observacional, descriptivo, prospectivo en 211 pacientes, se determinó prevalencia de bloqueo residual en UCPA en 8.5%, valor que se relacionó con la falta de monitorización de la función neuromuscular, determinando además que el empleo de fármacos que revierten el bloqueo neuromuscular no excluye la presencia de bloqueo residual, recomendando el uso rutinario de monitorización neuromuscular para prevenir y diagnosticar el bloqueo residual, además de la administración de la reversión farmacológica independientemente del tiempo quirúrgico.⁽³³⁾

Marco teórico

El asegurar la vía aérea en muchas ocasiones depende de realizar una Secuencia Rápida de Intubación, la cual tradicionalmente involucra la administración secuencial de un agente sedante y un bloqueante neuromuscular.⁽³⁴⁾ El agente sedante causa inconsciencia mientras que el bloqueante neuromuscular causa relajación neuromuscular, con lo cual se mejora la vista laríngea, reduciendo las complicaciones asociadas a la intubación y mejora la probabilidad de éxito en la intubación.⁽³⁵⁻³⁷⁾

Como se describió anteriormente las cifras de SRI pueden ser de 85%⁽³⁸⁾ en las salas de emergencias y hasta 75% en las unidades de cuidados intensivos.⁽³⁹⁾ Aunque ambos fármacos se administran en sucesión rápida, que sepamos el orden de la administración de las drogas no está basado en datos empíricos.⁽³⁹⁾

La ISR se clasifica en dos tipos

Una Clásica en la que sus componentes principales estaban (elevación de la parte superior del cuerpo, sin ventilación intermedia, uso succinilcolina) descrito por Step y Safar en 1970 y básicamente se ha mantenido así hasta el día de hoy. ⁽⁴⁰⁾

ISR modificados que incluyen la ventilación intermedia (con la presión máxima ventilatoria más baja posible) y/o el uso de relajantes musculares no despolarizantes (principalmente rocuronio) en lugar de succinilcolina. Además los hipnóticos, los opioides y los relajantes musculares se pueden combinar de diferentes formas para obtener una anestesia profunda para la intubación endotraqueal. ⁽⁴¹⁾

Justificación de la ISR

El objetivo de la ISR es evitar la aspiración pulmonar, que en el peor de los casos conduce al Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA). La incidencia de aspiración severa es extremadamente rara y se observa en 1.4-5/10.000.⁽⁴²⁾ Sin embargo, del 10 al 30% de las muertes por anestesia se atribuyen a la aspiración. Etiológicamente, las aspiraciones son responsables del SDRA en un 14.2%

Entre las indicaciones relativas de la ISR se tienen las siguientes:

- Pacientes que no ayunan, es decir no han pasado más de 6 horas antes de la inducción anestésica.
- Obesidad con $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$, especialmente teniendo poco claro el tiempo de ingesta, y también los pacientes después de una cirugía bariátrica.
- Paciente con reflujo gastroesofágico.
- Hernia hiatal y divertículo de Zenker.
- Gastropatía (diabetes mellitus, insuficiencia renal y hepática terminal). ⁽⁴⁰⁾

Estando indicado en estos casos la ISR modificada, donde hay riesgo leve a moderado de aspiración. Dado que los pacientes obesos tienen una reserva de oxígeno restringida, se debe tener cuidado con ellos, ventilando con la máscara facial con la mínima presión máxima posible, para evitar la hipoxia durante el “tiempo de espera”. Por supuesto, la profundidad de la anestesia

y la relajación muscular son un requisito previo a la intubación, por lo que deben tenerse en cuenta las características farmacocinéticas y farmacodinámicas (dosificación del medicamento según el peso corporal ideal, magro o real)

Hay que considerar también el contexto de la intervención, siendo esta electiva, urgencia o emergencia, donde en una electiva se puede suspender por más de 6 horas para algunos alimentos para garantizar menor riesgo de aspiración, en el caso de una emergencia y urgencia donde se debe operar al paciente en un lapso de horas, no se garantiza que se reduzca el riesgo de aspiración.⁽⁴³⁾

Para las indicaciones absolutas de la ISR se tienen:

- Íleo (trastornos de pasaje de contenido intestinal/ vaciamiento) o estenosis de tracto digestivo superior.
- Pacientes comatosos y politraumatizados.
- Mujeres embarazadas (a partir del segundo trimestre hasta 24 horas después del parto).⁽⁴⁴⁾

Donde se debe realizar una SRI clásica; la cual presenta los siguientes componentes

Componentes principales:

- Posicionamiento.

Trendelemburg inversa o semisentado la cual en 1951 se estableció con una inclinación de 20% favoreciendo a conservar el volumen sistólico lo más posible, posteriormente se modificó a 40% de inclinación en vista que la laringe estaría entonces 20 cm por encima del cardias, reduciendo de esta manera la probabilidad de aspiración.⁽⁴⁵⁻⁴⁶⁾ En Alemania la posición semisentada es la más popular; sin embargo, algunos solo la usan en pacientes obesos.⁽⁴⁷⁾

Por otro lado se cuenta con la posición de Trendelemburg la cual como principal ventaja tiene que posterior a la inducción, la caída de la tensión arterial es menos pronunciada y el retorno venoso es mayor, lo que sería beneficioso en caso de shock hipovolémico, así como también que en caso de observarse aspiración durante la inducción el contenido por efecto de gravedad no debería fluir a la laringe. La principal desventaja es la mala visión laringoscópica y que, en dado caso de ameritar ventilación positiva durante la inducción, esta sería menos efectiva.^(43, 48,49,)

Otros anestesiólogos prefieren la posición plana, en su mayoría para cesárea segmentaria ⁽⁵⁰⁾, en una encuesta en Alemania solo el 9% usaba esta posición para las ISR. ⁽⁴⁷⁾

-Sonda nasogástrica y dispositivo de succión:

Es controversial la utilización de la sonda nasogástrica, debido a que muchos pacientes llegan a quirófano sin esta, muchos anestesiólogos optan por colocarla en el área quirúrgica antes de la inducción, sobre todo en cirugías de íleo, u obstrucciones intestinales, o cuando impresiona que se beneficie el paciente de un vaciamiento de contenido liquido gástrico, debido a que el contenido solido no se puede evacuar. La colocación de la sonda puede ser un procedimiento bastante molesto para el paciente, es por esto, y por la posibilidad de que genere incompetencia del esfínter esofágico que algunos anestesiólogos optan por retirarla. ^(51,52)

Debe existir en el área quirúrgica también un aspirador funcionando al momento de la inducción así como conectado al mismo una sonda de gran lumen.

-Preoxigenación:

Dado que con la SRI clásica no hay ventilación con presión positiva y los pacientes a menudo están críticamente enfermos o con Capacidad Residual Funcional (CRF) disminuida, la preoxigenación es de suma importancia. El paciente respira oxígeno a través de una mascarilla ajustada con un flujo de 10 l/ min, realizando respiraciones profundas, en número de 8 en 60 segundos. Se pueda agregar en pacientes obesos Presión Positiva Continua en la vía Aérea (CPAP) de 5-15 mbar para aumentar la CRF. ⁽⁵³⁾

-Asistencia

En el caso de ISR la inducción debe realizarse en grupos de tres debido a que en pacientes con patología de íleo y problemas respiratorios asociados, donde la probabilidad de que ocurra un episodio de aspiración es mayor, la asistencia puede disminuir la morbilidad y mortalidad perioperatoria. ⁽⁵⁴⁾

-Anestésicos e intubación:

No se puede hacer una recomendación a favor o en contra de un hipnótico específico. El propofol y el tiopental son los hipnóticos más utilizados; en pacientes hemodinámicamente inestables por ejemplo; íleo y sepsis se recomienda ketamina. ⁽⁵¹⁾

Si se usa rocuronio, el propofol mejora las condiciones de intubación en comparación con el tiopental. Si se usa etomidato repetidamente, se debe tener en cuenta el riesgo de producir insuficiencia suprarrenal; sin embargo en los pacientes sépticos una sola dosis también se considera crítica y no debe administrarse. ^(55, 56)

Componentes secundarios:

-Presión cricoides o maniobra de Sellick; en la cual se cierra el esófago por la compresión de que ejerce el cricoides sobre este, dicha maniobra se introdujo por primera vez en 1961 y su objetivo es prevenir la regurgitación. ⁽⁵²⁾. Ver figura 1

El uso de presión cricoidea que fue la piedra angular de la inducción de secuencia rápida, descrita por primera vez por Step y Safar en 1970, ha sido controversial durante unos 10 a 15 años. ^(4, 57, 58,59)

Sin embargo en 2014 el 92% de los anestesiólogos del reino unido la utilizó. En Alemania, en 2009, alrededor del 30% de los anestesistas encuestados afirmaron que nunca utilizaron presión cricoidea; casi el 60% no lo considero necesario para una ISR.

-Ventilación con presión positiva

Con el ISR no hay ventilación con presión positiva, y en dado de ameritarse en una ISR se debe realizar cuando la saturación de oxígeno descienda de 92% y realizarse con presiones máximas en la vía aérea 15-20 cm H₂O, esto se logra ajustando la válvula APL de la máquina de anestesia en ese valor. La presión cricoidea puede ser útil aquí, pero se requiere una anestesia lo suficientemente profunda para que no induzca el vómito. ⁽⁵⁶⁾

-Profilaxis farmacológica

Su uso no está contraindicado, sin embargo falta evidencia de su efectividad, se puede administrar metoclopramida, bloqueadores de los receptores H₂, inhibidores de la bomba de protones, citrato de sodio u otros antieméticos. ⁽⁵²⁾

-Vasopresores e inotrópicos

Si bien en una ISR, la estabilidad hemodinámica de un paciente es particularmente importante debido a que en situaciones de emergencia suelen aparecer condiciones agravantes como la

hipovolemia y/ o vasoplejía en el contexto de procesos inflamatorios sistémicos o traumatismos. Por la tanto, la medición de la presión arterial invasiva puede ameritarse desde el inicio de la intervención. Además conviene disponer de vasopresores e inotrópicos en la medida de lo posible para evitar las fases de hipotensión. ⁽⁶⁰⁾

-Monitoreo neuromuscular y EEG

Se puede usar monitoreo neuromuscular cualitativo o cuantitativo; con lo cual se determina el momento de bloqueo neuromuscular máximo y, por lo tanto, también el momento de la intubación. ⁽⁶¹⁾

Con el uso de succinilcolina, la intubación se realiza después del final de las fasciculaciones (corresponde a 50 segundos luego de la administración) ⁽⁶²⁾

También está indicada al final de la intervención para evitar la relajación residual postoperatoria. ⁽⁶¹⁾

La utilización de un sistema de monitorización de EEG como el índice biespectral (BIS) se utiliza para profilaxis de conciencia durante la anestesia. Sin embargo la utilización de esta medición no puede prevenir de forma fiable que no exista conciencia durante el acto operatorio. ⁽⁶¹⁾

-Videolaringoscopio y estilete

Siempre debe estar disponible, especialmente importante en caso de vía aérea difícil (VAD) previniendo de esta manera que exista una intubación difícil, puede demorar más tiempo que la laringoscopia directa si el operador no tiene la suficiente experiencia. Es recomendable un guiador maleable dentro del tubo, el cual no debe extenderse más allá del tubo para evitar lesiones traqueales. ⁽⁶³⁾

PROPOFOL

Desde su introducción en los años setenta, el propofol se ha convertido en el hipnótico i.v. más utilizado hoy en día. La disolución original de propofol se comercializó en 1977. ⁽⁶⁴⁾ Posteriormente, se retiró del mercado debido a la aparición de reacciones anafilácticas y se substituyó por una nueva fórmula en emulsión de una mezcla de aceite de soja y propofol en agua,

la cual se introdujo de nuevo en 1986. El propofol está indicado en la inducción y el mantenimiento de la anestesia y la sedación tanto dentro como fuera del quirófano. ⁽⁶⁵⁾

Es extremadamente lipofílico y se distribuye rápidamente por el cerebro y otros tejidos ricamente irrigados. ⁽⁶⁶⁾

Debido a su composición se debe utilizar una técnica aséptica estricta al extraer el propofol, ya que la emulsión puede favorecer el crecimiento microbiano. ⁽⁶⁷⁾. Existen muchas formulaciones para comercializar el propofol, la más utilizada corresponde al propofol al 1%, aceite de soya al 10%, fosfolípido de huevo purificado al 1.2% como emulsivo, glicerol al 2.25% como compuesto de ajuste de la tonicidad e hidróxido sódico como tampón. La posibilidad de proliferación de microorganismos en la emulsión motivó la adición de ácido etilenodiaminotetraacético (EDTA) por sus propiedades bacteriostáticas. El propofol presenta un pH 7 y un aspecto blanquecino lechoso ligeramente viscoso debido a la presencia de pequeñas gotas lipídicas en la disolución. En Europa se comercializa, además, una formulación al 2% y otra en la que la emulsión contiene una mezcla de triglicéridos de cadena intermedia y larga. Las formulaciones comercializadas son estables a temperatura ambiente, no presentan fotosensibilidad y pueden diluirse en dextrosa al 5%. Las concentraciones de propofol pueden determinarse en sangre y aire exhalado. ⁽⁶⁷⁻⁷⁰⁾

Perteneciente al grupo de alquifenoles, sufre una reacción de oxidación a 1,4-diisopropil quinol en el hígado. Ambas moléculas se conjugan con, ácido glucurónico para dar lugar a propofol-1-glucurónido y quinol-4-glucurónido, los cuales pueden excretarse por vía renal. Ver Figura 2

Su mecanismo de acción es en las membranas lipídicas y en el sistema transmisor inhibitorio GABA_A al aumentar la conductancia del ion cloro y a dosis altas puede desensibilizar el receptor GABA_A con supresión del sistema inhibitorio en la membrana postsináptica en el sistema límbico ⁽⁶⁾. Se han estudiado sus efectos con técnica de tomografía por emisión de positrones para determinar los posibles sitios de acción a nivel cerebral de acuerdo a las dosis administradas y su asociación a otros agentes anestésicos, habiendo demostrado que propofol reduce el flujo sanguíneo cerebral y el consumo metabólico de oxígeno cerebral, al ser comparado con sevoflurano que lo hace de manera similar pero con menor intensidad.

Se ha utilizado como parte de las técnicas anestésicas balanceadas o técnicas anestésicas intravenosas totales, habiéndose administrado en bolos y con rangos de infusión continua que pueden variar entre 75 a 300 $\mu\text{g/kg/minuto}$. Todo basado en el modelo tricompartmental, en la fijación en proteínas de más de 95%, contando con una primera fase de distribución (2-4 minutos), fase de eliminación metabólica (30-60 minutos) y una fase de redistribución lenta (6 a 10 horas). El objetivo es alcanzar una rápida concentración plasmática “diana” para hipnosis entre 2 a 6 $\mu\text{g/ml}$ y sedación entre 0.5 a 1.5 $\mu\text{g/ml}$. En relación a su alta tasa de aclaramiento plasmático 30 ml/kg/minuto ha permitido el desarrollo de sistemas de infusión para la modificación rápida de la concentración en el sitio efector con la ventaja de una rápida inducción, mantenimiento del efecto deseado y una emersión suave y predecible, siendo un hecho la calidad superior de recuperación. ⁽⁷¹⁾

En relación al contexto sensitivo de vida media (el tiempo requerido para que la concentración del fármaco en el compartimiento central disminuya al 50% al discontinuar la infusión del mismo) es de 25 minutos promedio para el propofol. Y si se titula de acuerdo a su efecto (hipnosis), la concentración plasmática al declinar 20% permitió despertar al paciente de manera rápida. Pero su volumen de estado estable es largo indicando una redistribución extensa en músculo, grasa y tejidos pobremente vascularizados permitiendo un equilibrio lento; sin embargo, la eliminación de éste puede ser desde horas a días pero sin efecto clínico en la recuperación. Deprime la tasa metabólica cerebral y produce vasoconstricción cerebral, situación deseable en pacientes con presión intracraneal alta a causa de una reducción en volumen sanguíneo cerebral. Produce disminución de presión intracraneal manteniendo la presión de perfusión cerebral. Tiene efecto dosis dependiente en el flujo sanguíneo cortical pero no a nivel espinal ni en mesencéfalo, asociado con aumento en la resistencia cerebrovascular y mantenimiento de la autorregulación cerebral. En concentraciones mayores de 30 $\mu\text{g/ml}$ ofrece condiciones adecuadas para monitoreo de potenciales evocados somatosensoriales. ⁽⁷²⁾ Produce hipnosis rápida y reversible con disminución dosis-dependiente de la tasa metabólica cerebral global para el O_2 (CMRO_2) hasta que el EEG se haga isoelectrico. Midiendo el consumo metabólico de glucosa (CMRgluc) se aprecia que todas las regiones cerebrales son susceptibles de depresión siendo en prosencéfalo los sitios de mayor sensibilidad. Sólo regiones como las relacionadas al sistema auditivo vestibular no tuvieron efecto depresor.

El propofol inhibe el flujo de calcio en el músculo liso vascular, potencializa la vasodilatación inducida por ATP y potasio, inhibe los efectos endoteliales por sustancias vasodilatadoras (factor hiperpolarizante derivado de endotelio, óxido nítrico, prostaciclina). Inhibe la secreción de neuropéptidos por inhibición de canales de calcio. En cultivos de linfocitos ha demostrado proteger a las células inmunes de apoptosis. De acuerdo al perfil farmacocinético se considera que cuando existen pérdidas hemáticas importantes o se maneja técnica de hemodilución isovolémica la concentración plasmática de propofol en infusión disminuye linealmente con la disminución del hematocrito. La dosis es de 1 a 1.8 mg/kg. Tiempo de latencia 30 segundos.

Sobre el sistema cardiovascular produce una pronunciada disminución de la función cardiovascular. La reducción de la presión sanguínea es mayor en pacientes hipovolémicos, ancianos, y en pacientes con disfunción ventricular izquierda ⁽⁷³⁾. A dosis de 2-2.5 mg/kg se produce una disminución de la presión arterial del 25 al 40 %. El gasto cardíaco cae un 15 %, el volumen sistólico de eyección un 20 %, las resistencias vasculares sistémicas 15-25 % y el índice de trabajo del ventrículo izquierdo un 30 %. El efecto sobre el sistema cardiovascular se aumenta con la adición de morfínicos, benzodiacepinas, betabloqueantes, edad (> 65 años) y pacientes ASA III y IV.⁽⁷¹⁾

La disminución de la frecuencia cardíaca no aumenta la tasa metabólica miocárdica y al parecer sin influir en la perfusión miocárdica, disminución de efecto inotrópico y precarga. No altera la relajación isovolumétrica y la compliance diastólica. Al parecer no modifica la fracción de eyección. No hay efecto cardiodepresor en relación al flujo del calcio intracelular en retículo sarcoplásmico. Produce disminución de presión arterial media y en presión pulmonar sin reducción significativa del gasto cardíaco sin modificar la perfusión. Las presiones sistólica y diastólica disminuyen recuperándose rápido de la acción depresora central y disminución de la impedancia arterial. Hay disminución de la resistencia sistémica sin taquicardia por efecto barorreflejo. El propofol produce mayor descenso de la presión arterial comparado con dosis equipotentes de tiopental.⁽⁷³⁾ Sobre el sistema respiratorio produce un efecto depresor pronunciado. A dosis de 2.5 mg/kg produce una disminución del volumen corriente del 60 % y un aumento de la frecuencia respiratoria del 40 %. Produce apnea dependiendo de la dosis administrada y de la adición de morfínicos. Produce también pérdida de la respuesta al CO₂

tardando hasta 20 min en recuperarla después del despertar ⁽⁷⁴⁾. Es el agente de elección en el paciente asmático.

Se considera de importancia el efecto antiemético al parecer por la vía de transmisión antidopaminérgica sobre receptor dopamina D2. Al actuar en el núcleo vagal de la corteza olfatoria puede producir disminución de aminoácidos excitatorios (glutamina y aspartato), así como disminución de la concentración de serotonina en área postrema por mecanismo GABAa. Durante la inducción, mantenimiento y recuperación, la frecuencia de náusea y vómito es poca, incluso a dosis subhipnóticas, siendo también una opción en pacientes que reciben quimioterapia citotóxica ⁽⁷⁴⁾. También se asocia un efecto antipruriginoso después de la administración de morfina y/o de opioides intratecales, incluso se ha comparado con naloxona y ambos fueron igual de eficaces en reducir el prurito. Se ha empleado para manejo de estado epiléptico, mioclonía generalizada y delirium tremens, ya que parece que se modifica el patrón EEG de pacientes en estas patologías de manera positiva.

Induce apnea pasajera, flebitis 0.6%, trombosis 0.2%, liberación de histamina, no interfiere con síntesis de cortisol y no interactúa con relajantes neuromusculares ⁽⁷²⁾. La emulsión lipídica favorece la proliferación bacteriana y fúngica. Es indispensable aplicar una asepsia segura en la manipulación del propofol.

Factores que influyen en la farmacocinética son: • Sexo. Despertar más rápido en el hombre por tener el aclaramiento aumentado y menor volumen de distribución. • Edad. Por disminución de la proteinemia, (volumen del compartimento central, aclaramiento) y menor gasto cardiaco.

• Obesidad. El volumen de distribución y la semivida de eliminación permanecen sin cambios. Las dosis de inducción son similares a los pacientes normales pero las dosis de mantenimiento deben ser aumentadas. • Insuficiencia renal y hepática. En el cirrótico e insuficiente renal hay pocas diferencias en las dosis. En el alcohólico las dosis de inducción hay que aumentarlas (2.7 mg/kg) • Interacciones con otros agentes anestésicos. El alfentanilo no altera la cinética del propofol pero disminuye el aclaramiento del morfíco. Con el midazolam no parece existir interacción. Dosis: inducción, adultos, 2-2.5 mg/kg, con un mantenimiento de 75-150 mcg/kg/min; pediatría, 2.5-3.5 mg/kg, con un mantenimiento de 150-250 mcg/kg/min; ancianos, inducción 1-1.5 mg/kg, y mantenimiento de 50-100 mcg/kg/min.

- Mantenimiento en bolos de 10-20 mg cada 5-10 min. Las concentraciones sanguíneas se mantienen de una forma caótica con efectos hemodinámicos y respiratorios perjudiciales. Mantenimiento en perfusión. Se pueden utilizar dos sistemas. - Bolos de 1 mg/kg seguido de una perfusión de 10 mg/kg/h durante 10 min, pasando a 8 mg/kg/h durante otros 10 min y luego a 6 mg/kg/h hasta el final. - En infusión dosis de 6.3 mg/kg/h durante la primera hora, 4.1 mg/kg/h durante la segunda hora y 3.8 mg/kg/h hasta el final de la intervención. ⁽⁷³⁾

ROCURONIO

Perteneciente al grupo de relajantes neuromusculares no despolarizantes, concretamente de origen sintético, ubicado en la clase química de los esteroideos, lugar que comparte con el pancuronio, vecuronio, rapacuronio, pipecuronio. Ver figura 3

Sin embargo el rocuronio carece del éster de acetilo que se encuentra en el anillo del núcleo esteroideo del pancuronio y del vecuronio. La introducción de sustituyentes cíclicos, además de la piridina en las posiciones 2 y 16, produce un compuesto con un comienzo de acción más rápido que el vecuronio o el pancuronio ⁽⁷²⁾. Ver tabla 1 El grupo metilo unido al nitrógeno cuaternario del vecuronio y del pancuronio es sustituido por un grupo alilo en el rocuronio. Como consecuencia de este cambio, el rocuronio es casi de 6 a 10 veces menos potente que el pancuronio y el vecuronio, respectivamente ⁽⁷⁵⁻⁷⁷⁾. La sustitución del éster de acetilo unido al anillo A por un grupo hidroxilo significa que el rocuronio es estable en solución. A temperatura ambiente, el rocuronio es estable durante 60 días. A diferencia del compuesto anterior, el pancuronio es estable durante 6 meses. La razón de esta diferencia en el periodo de conservación está asociada al hecho de que el rocuronio se esteriliza al final del proceso de fabricación, algo que no ocurre con el pancuronio. La esterilización final causa cierto grado de degradación.

Potencia de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes

La potencia de un fármaco se suele expresar por la relación dosis-respuesta. La dosis de un fármaco BNM que es necesaria para producir un efecto es su potencia (p. ej., la depresión del 50, 90 o 95% de la altura de la contracción se suele expresar como ED50, ED90 y ED95, respectivamente). ⁽⁷⁵⁻⁸⁶⁾ Ver tabla 2

El objetivo principal del bloqueo neuromuscular durante la inducción de la anestesia comprende la parálisis de las cuerdas vocales y de los músculos mandibulares para facilitar la intubación. La

relajación de los músculos respiratorios, especialmente del diafragma, permite una ventilación controlada. ⁽⁸⁷⁾

La parálisis de los músculos abdominales y del diafragma suele ser necesaria intraoperatoriamente, en especial en las intervenciones quirúrgicas abdominales o laparoscópicas. ⁽⁸⁷⁾

Durante la recuperación del bloqueo neuromuscular, es esencial lograr la restauración completa de la fuerza neuromuscular para garantizar una ventilación espontánea suficiente con regulación normal de la respiración durante la hipoxia, y la permeabilidad de la musculatura de las vías respiratorias superiores con mantenimiento de la protección de las vías respiratorias. La elección de la dosis inicial del BNM, el momento de la administración de otra dosis de BNM, el momento de la administración de la anticolinesterasa y la interpretación de la monitorización precisan un conocimiento de las distintas sensibilidades de los grupos musculares diferentes frente a los BNM. ⁽⁸⁷⁾

Aunque la administración de un BNM para facilitar la intubación traqueal sea habitual, se ha propuesto que la combinación de propofol y de un opioide de actuación rápida puede proporcionar unas condiciones de intubación de buenas a excelentes en la mayoría de los pacientes. ⁽⁸⁷⁾

MONITORIZACION NEUROMUSCULAR

Principios de la estimulación nerviosa

La estimulación nerviosa utilizada para monitorear la contracción muscular maneja dos términos específicos denominados estimulación supramáxima y la calibración, los cuales debemos comprender correctamente ya que nos ayudará a interpretar correctamente los resultados obtenidos en la monitorización. ⁽¹⁰⁾

Estimulación supramáxima

Al producir la estimulación de un nervio periférico a nivel de la placa motora éste contraerá todas las fibras musculares que se encuentre inervando, de tal manera que cuando se administra un BNM la contracción muscular disminuye según el número de fibras inhibidas por el fármaco,

por lo que durante la monitorización el estímulo debe ser 15 -20 % superior al necesario y así obtener una respuesta máxima.

Calibración

La calibración del dispositivo de monitorización es importante para obtener un resultado objetivo de la contracción muscular sea ésta su inhibición o su recuperación fisiológica, la graduación del equipo va a depender del tipo de estimulación que genere, sean patrones de estimulación única o estimulación en tren de cuatro, la calibración se debe realizar de forma rutinaria antes de iniciar la monitorización.

Patrones de estimulación nerviosa

Existen varios patrones de estimulación nerviosa con la finalidad de evaluar una contracción muscular, los que se utilizan de forma común en la práctica clínica son el estímulo sencillo, el TOF y la estimulación tetánica. Sin embargo, se procede a describir todos los patrones de estimulación nerviosa. ⁽¹⁰⁾

Estímulo sencillo o Contracción única

Es una respuesta evocada que se produce frente a un estímulo individual en una frecuencia de 0.1 o 0.15 Hz, provocando una contracción aproximada cada 10 o 6.7 segundos, según el caso). (Ver Gráfico 3). ⁽¹¹⁾

Se menciona que este patrón no tiene utilidad clínica, pero, se usa principalmente para determinación de la potencia de los relajantes neuromusculares. A pesar de esto, no se puede diferenciar el bloqueo despolarizante del bloqueo no despolarizante.

Tren de cuatro o Train of Four (TOF)

Se realiza mediante cuatro estímulos administrados cada 0,5 segundos con una frecuencia de 2HZ, se repite cada 10 o 20 segundos, y se calcula dividiendo la amplitud del T4 o cuarta respuesta por la amplitud del T1 o primera respuesta (ver Gráfico 4) ⁽¹¹⁾

A diferencia del estímulo único, el TOF puede diferenciar el bloqueo despolarizante del no despolarizante, en el primero no se produce una disminución de la respuesta TOF, en cambio; en el segundo, a medida que la proporción se va desvaneciendo, resulta inversamente proporcional

al grado de bloqueo, es decir, cuando el 95% de los receptores están ocupados, las cuatro respuestas se vuelven indetectables. ⁽⁸⁸⁻⁸⁹⁾ Esta proporción idealmente es de 1. ⁽⁹⁰⁾ Además es menos doloroso, permitiendo su uso en el paciente despierto. ⁽⁹¹⁾

Estimulación tetánica

Consiste en administrar estímulos eléctricos de alta frecuencia, siendo 50 Hz por 5 segundos, el más comúnmente utilizado, con otra alternativa 100Hz por 5 segundos. Cuando se presenta un bloqueo despolarizante, la respuesta del músculo ante este estímulo es sostenida pero, en el bloqueo no despolarizante, la respuesta no es sostenida (Gráfico 5). ⁽⁹²⁾ Puede resultar doloroso en momento del despertar del paciente, además de provocar dolor a diferencia de otros patrones de estimulación nerviosa. ⁽⁹⁰⁾ Ver gráfico 5

Contaje Postetánico

Se realiza mediante una estimulación tetánica con 50Hz por 5 segundos seguido de 3 segundos más tarde de una serie de 20 contracciones únicas con frecuencia de 1Hz. Indicando un menor bloqueo una mayor cantidad de respuestas de estímulo único. ⁽⁹¹⁾

Este patrón de estimulación, permite evaluar el bloqueo neuromuscular profundo y los intervalos menores a 3 minutos pueden potenciar respuestas musculares. ⁽⁹⁰⁾ Se menciona que mientras se presente el bloqueo muy intenso no se produce respuesta a la estimulación tetánica ni a la postetánica. (Ver Gráfico 6) ⁽¹⁰⁾

Doble ráfaga

Mencionado como una alternativa válida al TOF para detectar el bloqueo neuromuscular residual en condiciones clínicas a pesar de provocar mayor dolor en el paciente despierto, se trata de 2 ráfagas o descargas tetánicas de 2 o 3 impulsos de 50Hz en cada ráfaga separando cada una de 750 milisegundos, sin requerir una respuesta muscular de control. ⁽¹¹⁾ Puede diferenciar el bloqueo despolarizante del bloqueo no despolarizante (Ver Gráfico 7). ⁽⁹²⁾

Las respuestas evocadas son más grandes en relación a amplitud en comparación con las del TOF pero, incluso este patrón no garantiza una recuperación adecuada del bloqueo neuromuscular o un TOF superior a al 90%, por lo que, no puede reemplazar a la evaluación objetiva ⁽⁹³⁾, hay que señalar, que en condiciones donde no se pueda realizar el control objetivo,

el estímulo a doble ráfaga permite detectar un bloqueo neuromuscular residual equivalente a un TOF < 0,6. ⁽¹⁰⁾

Métodos de registro de las respuestas evocadas

Se conocen cinco métodos para el registro del control clínico de la transmisión neuromuscular para evaluar la contracción muscular como respuesta a un estímulo. Actualmente, se encuentran disponibles la aceleromiografía, la electromiografía y la cinemiografía, sin embargo, no se utilizan rutinariamente en la práctica hospitalaria. ⁽⁹⁰⁾ además de la mecanomiografía. Ver gráfico 8

Electromiografía

Se realiza mediante la estimulación de un nervio periférico y la medición del potencial de acción del músculo, generando así la contracción de dicho músculo inervado. ⁽⁹⁰⁾

Esto ocurre en la unión neuromuscular mediante la activación de 29 receptores postsinápticos por acetilcolina. Este método, puede ser un adecuado indicador de la función neuromuscular. ⁽⁹⁴⁾ La amplitud provocada por la electromiografía es estable en el tiempo y va disminuyendo menos del 2% por hora.

Generalmente, se puede obtener la electromiografía de la eminencia hipotenar y tenar de la mano (Ver Gráfico 9), y otros sitios novedosos de monitoreo son la laringe y el diafragma, los resultados a obtener serán presentados como una proporción del TOF o un porcentaje del control, como desventajas, se puede encontrar, que muchas veces la respuesta de la electromiografía no regresa al valor de control y que puede ser susceptible a interferencias eléctricas.

Aceleromiografía

Se basa en la segunda ley de Newton, cuando la masa del pulgar permanece constante, la aceleración es proporcional a la fuerza, utiliza un instrumento de cerámica en el cristal piezoeléctrico con electrodos a ambos lados, el mismo que es proporcional a la aceleración producida por el pulgar. Produce una señal que puede ser procesada y exhibida en tiempo real. ⁽¹¹⁾

Resulta un método de gran utilidad dentro de las salas de operaciones y la unidad de cuidados intensivos, pero sus respuestas no son completamente comparables a los dos métodos anteriores.

⁽⁹⁵⁾ Como desventajas se encuentran la dificultad para asegurar el pulgar (ver Gráfico 10) e impedir el movimiento durante todo el procedimiento quirúrgico, si éste no está disponible, puede ser una opción la monitorización del nervio facial cuya respuesta sería fruncir el ceño. A pesar de esto, la monitorización mediante aceleromiografía no está recomendada como rutina. ⁽¹⁰⁾

Cinemiografía

Está basada en un mecanosensor que contiene un polímero piezoeléctrico, que se coloca entre la base del pulgar y la base del dedo índice (ver Gráfico 11). ⁽⁸⁹⁾ Su deformación provoca una redistribución de la carga que conducirá a un equilibrio en el flujo de electrones. ⁽¹⁰⁾ Pero, sus resultados no son comparables con otras formas de monitorización, así un Tren de cuatro de 0,9 equivale a una cinemiografía de 0,8; a pesar de esta limitación es una tecnología recomendable y fácil de utilizar. ⁽⁹⁶⁾

Grados de bloqueo neuromuscular

Bloqueo neuromuscular no despolarizante

Previo a un procedimiento quirúrgico y a la intubación endotraqueal, luego de la administración de una dosis necesaria de relajante neuromuscular no despolarizante, se inicia con la monitorización TOF que evidencia cuatro niveles de bloqueo neuromuscular (ver Gráfico 12). ⁽¹¹⁾

Bloqueo intenso

Se manifiesta en alrededor de 3 minutos posterior a la administración del relajante neuromuscular no despolarizante, en dosis para intubación endotraqueal, en esta fase no se produce ninguna respuesta ⁽⁹⁷⁾ y únicamente puede ser revertido con sugammadex a una dosis tan elevada como 16mg/kg. ^(10,97)

Bloqueo profundo

Consiste en la ausencia de respuesta a la estimulación por el Tren de Cuatro, aunque, se empieza a tener respuestas con el Contaje Postetánico mayor o igual a 1, si es necesario revertir el bloqueo neuromuscular, se debería emplear una dosis de 4mg/kg de sugammadex. ⁽⁹⁰⁾

Bloqueo moderado

Conocido también como bloqueo quirúrgico, está caracterizado por la aparición gradual de la primera hasta la cuarta respuesta del Tren de Cuatro, coincidiendo con el grado de bloqueo neuromuscular. ⁽⁹⁵⁾ Entonces, una o dos respuestas del TOF permite una relajación muscular adecuada para muchos procedimientos quirúrgicos. Para su antagonismo, se puede utilizar neostigmina, siempre y cuando se observen entre dos y cuatro respuestas del TOF, y sugammadex a dosis de 2mg/kg. ⁽¹⁰⁾

Escala de DOMOAOL

Es una escala que permite la evaluación de las condiciones de la intubación

PUNTOS	1	2	3	4
Laringoscopia	Fácil	Regular	Difícil	Imposible
Cuerdas vocales	Abiertas	Moviéndose	Cerrándose	Cerradas
Maseteros	Relajados	Regular relajación	Mala	Contractura sostenida
Rechazo al tubo	Ninguno	Diafragma	Evidente	Severo

PUNTAJE	4-5	6-8	9-12	13-16
Grado	IV	III	II	I
Condiciones	Excelentes	Buenas	Regulares	Malas

Escala de interpretación

Objetivo General

Comparar la eficacia de administrar propofol y bromuro de rocuronio simultáneamente versus la administración de bromuro de rocuronio tras la administración de propofol en intubación de secuencia rápida, en el Hospital Dr, Miguel Pérez Carreño.

Objetivos Específicos

- Evaluar las condiciones de intubación administrándose propofol y rocuronio de manera simultánea y rocuronio posterior a propofol.
- Analizar la respuesta hemodinámica dependiendo el tipo de inducción practicada.
- Identificar la presencia de efectos adversos de acuerdo al tipo de inducción realizada.
- Delimitar el tiempo transcurrido hasta lograr la intubación endotraqueal según la inducción.

Aspectos éticos

Como parte de los criterios establecidos por la institución para toda intervención quirúrgica, durante la consulta preanestésica se les explicó a los pacientes de forma verbal y mediante un formato escrito, el estudio y los procedimientos a realizarse durante el mismo. Además se obtuvo un consentimiento informado de cada uno de ellos, a través del cual aceptaron de forma voluntaria y consciente participar en el estudio, sabiendo también que podrían retirarse del mismo en cualquiera de sus fases sin que esto repercutiera en la calidad del servicio recibido, manteniéndose así, el respeto por los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. De igual manera se excluyeron los datos de identidad de los pacientes en los formatos de recolección de datos, garantizando así la confidencialidad médico-paciente.

MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, aleatorizado y doble ciego.

Población y Muestra

La población del estudio fue conformada por los pacientes de los servicios de cirugía general, traumatología y ortopedia, cirugía cardiovascular de adulto, cirugía plástica, urología, neurocirugía, cirugía plástica y reconstructiva de miembro superior sometidos a cualquier intervención en la cual se pudo realizar ISR.

Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico intencional, en el cual se incluyeron 100 pacientes, divididos en dos grupos: 50 pacientes en el grupo RP (rocuronio y propofol simultáneamente) y 50 pacientes en el grupo P+R (rocuronio posterior al propofol)

Tomando en consideración los criterios de inclusión y exclusión, que a continuación se describen:

Criterios de inclusión

1. Edad entre 18 y 65 años.
2. Pacientes ASA I-IV.
3. Pacientes sometidos a cirugía de emergencia o electiva.

Criterios de exclusión

1. Pacientes alérgicos a los fármacos de estudio
2. Pacientes con peso mayor de 80 kg
3. Pacientes ASA V.
4. Pacientes con deterioro de estado de conciencia o Escala de Coma de Glasgow ≤ 13 puntos.
5. Paciente con mioneuropatía.
6. Aquellos que se nieguen a participar en el estudio.
7. Pacientes con el diagnóstico o sospecha de obstrucción intestinal sin sonda nasogástrica.
8. Embarazo en cualquier edad gestacional.

Procedimientos

Prevía aprobación del Comité de ética institucional del Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño.”, la aprobación de la coordinación de estudios de postgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela y con el consentimiento informado de los pacientes; se estudiaron 100 pacientes adultos ASA I-IV que fueron sometidos a cirugía de emergencia o electiva en los cuales se realizó ISR.

Todos los pacientes fueron evaluados previamente por un residente de anestesia antes del acto quirúrgico, quien les explicó la técnica anestésica y la monitorización de relajación neuromuscular a utilizar para así obtener el consentimiento informado (Anexo 1).

Se conformaron dos grupos de 50 pacientes para el grupo Rocuronio y Propofol simultáneamente (Grupo RP) y 50 pacientes para el grupo de propofol seguidamente la administración de rocuronio (Grupo P+R), donde se utilizó la valoración casuística de los pacientes mediante los datos de las variables registrados en el instrumento para la recolección de los datos. Una vez en quirófano previa monitorización y pre-oxigenación, se procedió a realizar la aleatorización de los mismos a través de la técnica de sobres sellados. Se procedió a cateterizar una vía venosa periférica antecubital #20G, y la colocación en serie de tres (3) llaves de tres vías, se administró 1 mg de Midazolam, + Fentanilo 1 mcg/kg, además de lidocaína a 1 mg/kg. Posteriormente a los 3 min de administrados dichos fármacos, se calibró el dispositivo TOF-WATCH XS, y se procedió con la siguiente inducción:

En el grupo RP: Propofol a 2 mg/kg por una llave de tres vías y, simultáneamente Bromuro de Rocuronio diluido hasta 10cc con solución 0,9% a una dosis de 1.2 mg/kg, por otra llave de tres vías luego de administrar dichos fármacos se administró 10 cc con solución 0.9%.

En el Grupo P+R: Propofol a 2mg/kg por una llave de tres vías, simultáneamente 10cc de solución 0,9%, seguidamente Bromuro de Rocuronio a dosis de 1.2 mg/kg diluido hasta 10 cc con solución 0,9%.

La administración de fármacos en la primera y segunda llave fue de un tiempo de 5 segundos, igual tiempo para la administración del fármaco de la tercera llave de tres vías.

Se cuantificó el TOF desde la administración de los fármacos de las dos primeras llaves de tres vías, considerándose dicho dato al momento como T1, hasta que fue asegurada la vía aérea. Recolectándose las mediciones en el TOF como T2, T3, T4, T5, T6. El momento de realización de la laringoscopia se realizó en (T4) del TOF que correspondería a los 48 segundos aproximadamente de administrado los dos primeros fármacos o 43 segundos luego de la administración del segundo fármaco.

A su vez se registró las variables hemodinámicas y efectos adversos ocurridos durante la inducción.

Tratamiento estadístico adecuado

Para el análisis de los datos obtenidos en esta investigación, que tuvo como objetivo principal comparar la eficacia del Propofol y Rocuronio simultáneamente versus la administración de rocuronio luego del propofol, se utilizaron técnicas de la Estadística Descriptiva, mediante el uso del Programa Estadístico Computarizado IBM – SPSS ultima versión, a través de cuadros, gráficos, porcentajes, frecuencias y cálculo de algunas medidas descriptivas de tendencia central y variabilidad, necesarios para describir las características biológicas, evaluar los cambios hemodinámicos, identificar los efectos adversos, dificultad respiratoria y satisfacción del paciente durante la inducción. De igual manera se utilizaron técnicas de la estadística Inferencial Paramétrica para el análisis y comparación de las variables en estudio, a partir de la Prueba “t” de Student en muestras independientes y se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Aspectos administrativos

Los recursos humanos que complementan el trabajo lo conforman:

- Investigador
- Tutora
- Pacientes del Servicio de cirugía I, II, III y IV, traumatología y ortopedia (I,II,IV), servicio de cirugía cardiovascular de adulto, cirugía plástica, urología, neurocirugía, cirugía plástica y reconstructiva de miembro superior, Residentes y adjuntos del Servicio de anestesiología.
- Residentes y adjuntos del Servicio de cirugía I, II, III y IV, traumatología y ortopedia (I,II,IV), servicio de cirugía cardiovascular de adulto, cirugía plástica, urología, neurocirugía, cirugía plástica y reconstructiva de miembro superior Residentes y adjuntos del Servicio de anestesiología.
- Personal de enfermería perteneciente al área de quirófano.
- Residentes y adjuntos del servicio de Anestesiología

Los recursos materiales lo conforman:

- El área quirúrgica
- Equipos de monitorización
- Llaves de tres vías
- TOF WATCH XS
- Fármacos del estudio
- Material quirúrgico utilizado durante la cirugía
- Instrumentos de recolección de datos.
- Computadoras, impresoras, papel bond.

Instrumentos: Instrumentos de recolección de datos, consentimiento informado de los pacientes, sobres.

Financiamiento: de carácter mixto, propio e institucional.

RESULTADOS

Esta investigación se llevó a cabo, con una muestra de cien (100) pacientes sometidos a cirugías en las cuales se pudo realizar intubación de secuencia rápida en el Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Esta muestra fue dividida, bajo criterios aleatorios, en dos grupos: Grupo 1: constituido por 50 participantes, a quienes se les administró Propofol y Rocuronio simultáneamente (PR) y el Grupo 2: conformado por 50 pacientes, quienes recibieron Rocuronio luego del Propofol. (P + R)

Con respecto a las características biológicas y clínicas de los participantes de la investigación, tenían una edad promedio de 43,47 años, con una desviación estándar de $\pm 13,29$ años ($43,34 \pm 13,77$ en el Grupo 1 y $43,60 \pm 12,93$ en el Grupo 2), con un valor de $p = 0,923$ que indica que no hay diferencias estadísticas entre los grupos con respecto a la edad ($p > 0.05$), para una edad mínima de 18 y una máxima de 64 años, con una amplitud de 46 años.

En cuanto al sexo de los participantes de la muestra de este estudio, se pudo determinar, que hay una distribución más o menos homogénea entre los participantes de ambos grupos que conformaron la muestra, cuya diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0,841$ que es $>$ de 0.05), ya que el 51% de los pacientes de la muestra son hombres (25% Grupo 1 y 26% Grupo 2). Así mismo se observó que el 49% de la muestra la representan las mujeres (25% Grupo 1 y 24% Grupo 2).

Con respecto al ASA, se observó que la diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0,939$ que es $>$ de 0.05) y la muestra quedó distribuida de la siguiente manera: el 22% fueron categorizados con ASA I (10% Grupo 1 y 12% Grupo 2); el 28% clasificado con ASA II (15% Grupo 1 y 13% Grupo 2); el 25% clasificado con ASA III (13% Grupo 1 y 12% Grupo 2) y el 25% clasificado con ASA II (12% Grupo 1 y 13% Grupo 2).

Con relación al Índice de Masa Corporal se obtuvo un promedio de $24,91 \text{ Kg/mts}^2$, con una desviación estándar de $\pm 2,64 \text{ Kg/mts}^2$ ($25,30 \pm 2,39$ en el Grupo 1 y $24,52 \pm 2,83$ en el Grupo 2), con un valor de $p = 0,137$, que indica que no hay diferencias estadísticas entre los grupos con respecto al IMC ($p > 0.05$), para un IMC mínimo de $18,34 \text{ Kg/mts}^2$ y un máximo de $31,25 \text{ Kg/mts}^2$.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede señalar, que los grupos de pacientes que conformaron la muestra de este estudio, se distribuyen, según sus características biológicas y clínicas, de manera homogénea, sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$), por lo que se demuestra la equivalencia inicial de grupos con homogeneidad y homocedasticidad. Ver cuadro 2

Con el propósito de evaluar las condiciones de intubación, se aplicó la escala de Domoaol y según la categorización de esta escala se pudo determinar, que en el 24% de los pacientes las condiciones fueron excelentes (4 – 5 puntos en la escala), vale decir en grado IV (13% del Grupo 1 y 11% en el Grupo 2) y en el 76% fueron buenas (6 – 8 puntos), es decir en grado III (37% en el Grupo 1 y 39% en el Grupo 2.) ver gráfico 13

Con el propósito de evaluar los cambios hemodinámicos en los pacientes dependiendo de la inducción practicada, se tomaron registros de la Tensión Arterial Sistólica (TAS), la Tensión Arterial Diastólica (TAD), la Tensión Arterial Media (TAM), Frecuencia Cardíaca (FC) y la Saturación de Oxígeno (So_2) de cada uno de los pacientes pertenecientes a ambos grupos, al inicio (Basal), a 1 min, a los 2 min, a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min.

Con relación a la TAS se obtuvo promedios de: 135,82 mmHg; 100,30 mmHg; 115,68 mmHg; 119,06 mmHg, 134,32 mmHg; 134,74 mmHg y 128,02 mmHg a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente para el Grupo 1. En este grupo se observó variaciones significativas de la TAS en los diferentes tiempos de registro de esta variable. En el Grupo 2 se registraron promedios de: 120,30 mmHg; 115,24 mmHg; 111,14 mmHg; 126,78 mmHg, 124,70 mmHg; 124,02 mmHg y 124,30 mmHg a los (0 min), a 1 min., a los 2 min, a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente. En este grupo también se observó modificaciones en la TAS. Ver gráfico 14

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas o no, entre los dos grupos de estudio en la TAS, en los diferentes tiempos de medición de esta variable, se obtuvo el promedio general de TAS de cada uno de los grupos cuyos valores fueron los siguientes: Grupo 1 = 123,99 mmHg y en el Grupo 2 = 120,92 mmHg y con estos registros se aplicó la Prueba “t” de Student

para muestras Independientes cuyo resultados fueron los siguientes: se obtuvo un valor de $t = 2,240$, con **98** grados de libertad, produjo significación bilateral = **0.027**, la cual resultó menor de **0.05** ($p < 0.05$), por tanto si hay diferencias estadísticamente significativas en la TAS entre ambos grupos en esos tiempos de medición. (Ver Cuadro N° 3).

En cuanto a la TAD se obtuvo promedios de: 79,78 mmHg; 79,62mmHg; 79,14 mmHg; 79,44 mmHg, 79,84 mmHg; 81,26 mmHg y 87,90 mmHg a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente para el Grupo 1. Aquí se observó ligeras variaciones intragrupo en la TAD en los diferentes tiempos de registro de esta variable. En el Grupo 2 se registraron promedios de: 84,88 mmHg; 84,98mmHg; 85,18 mmHg; 87,74 mmHg, 86,38 mmHg; 87,00 mmHg y 91,48 mmHg a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente. En esta ocasión también se observó modificaciones intragrupo en la TAD. Ver gráfico 15

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas o no, entre los dos grupos de estudio (intergrupar) en la TAD, en los diferentes tiempos de medición de esta variable, se promediaron los registros de esta variable y los resultados fueron los siguientes: Grupo 1 =80,99 mmHg versus Grupo 2 = 86,80 mmHg. Con estos promedios se aplicó la Prueba “**t**” de Student para muestras Independientes y los resultados fueron los siguientes: se obtuvo un valor de $t = 7,560$, con **98** grados de libertad en cada caso, produjo significaciones bilaterales =**0.000**, que resultó menor de **0.05** ($p < 0.05$), por tanto si hay variaciones significativas en la TAD entre ambos grupos en esos tiempos de medición. (Ver Cuadro N° 3).

Con respecto a la TAM se obtuvo promedios de: 98,46 mmHg; 86,51mmHg; 91,32 mmHg; 92,65 mmHg, 98,00 mmHg; 99,09 mmHg y 101,77 mmHg a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente para el Grupo 1. Aquí se observó variaciones intragrupo significativas en la TAM en los diferentes tiempos de medición de esta variable. En el Grupo 2 se registraron promedios de: 96,69 mmHg; 95,07mmHg; 93,83mmHg; 100,75 mmHg, 99,15 mmHg; 99,34 mmHg y 102,42 mmHg en cada uno de los tiempos respectivamente. En este Grupo también se observó modificaciones intragrupo en la TAM. Ver gráfico 16

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas o no, entre los dos grupos de estudio (intergrupar) en la TAM, en los diferentes tiempos de registro de esta variable, se obtuvo el promedio de TAM en ambos grupos (Grupo 1 = 95,32 mmHg y en Grupo 2 = 98,17 mmHg) y se aplicó la Prueba “t” de Student para muestras Independientes cuyo resultado fue $t = 4,021$, con **98** grados de libertad, produjo una significación bilateral= **0.000**, que resultó menor de **0.05(p <0.05)**, por lo tanto si hay diferencias significativas en la TAM entre ambos grupos en esos tiempos de medición.. (Ver Cuadro N° 3).

Con relación a la FC se obtuvo promedios de: 101,44; 104,42; 102,92; 104,48; 101,74; 101,06 y 100,42lpm a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente, para el Grupo 1. Aquí no se observó variaciones intragrupo significativas en la FC en los diferentes tiempos de registro de esta variable. En el Grupo 2 se registraron promedios de: 103,40; 104,30; 101,76; 103,80; 101,10; 102,02; 102,20 y 102,20 lpm en los tiempos de registro, respectivamente. En esta ocasión tampoco se observó modificaciones intragrupo en la FC. Ver gráfico 17

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas o no, entre los dos grupos de estudio (intergrupar) en la FC, en los diferentes tiempos de medición de esta variable, se obtuvo el promedio de FC en ambos grupos, cuyos registros fueron los siguientes: Grupo 1 = 102,35 lpm y en Grupo 2 = 100,94, luego se aplicó la Prueba “t” de Student para muestras Independientes y los resultados fueron los siguientes: se obtuvo un valor de $t = 0,960$, con **98** grados de libertad en cada caso, produjo una significación bilateral = **0.339**, que resultó mayor de **0.05(p >0.05)**, por tanto no hay variaciones significativas en la FC entre ambos grupos en esos tiempos de medición. (Ver Cuadro N° 3).

Con respecto a la SO_2 , se obtuvo promedios de: 96,90%; 96,94%; 97,48%; 97,54%; 97,12%; 98,12% y 97,60% a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min, respectivamente para el Grupo 1. En este grupo no se observó variaciones significativas de la SO_2 en los diferentes tiempos de registro de esta variable. En el Grupo 2 se registraron promedios de: 95,66%; 96,16%; 95,40%; 96,38%; 96,02%; 95,22%; y 94,82% a los (0 min), a 1 min., a los 2 min., a los 3 min, a los 4 min, a los 5 min y a los 6 min,

respectivamente. En este grupo tampoco se observó modificaciones importantes en la SO_2 . Ver gráfico 18

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas o no, entre los dos grupos de estudio en la SO_2 , en los diferentes tiempos de medición de esta variable, se obtuvo los promedios de SO_2 en cada Grupo (97,38% en Grupo 1 y 95,66% en Grupo 2) y se aplicó la Prueba “t” de Student para muestras Independientes, cuya $t = 5,284$, con 98 grados de libertad en cada caso, produjo una significación = **0.000**, la cual resultó menor de **0.05(p < 0.05)**, por tanto si hay variaciones significativas en la SO_2 entre ambos grupos en esos tiempos de medición. (Ver Cuadro N° 3).

En definitiva, se pudo determinar que la respuesta hemodinámica en ambos grupos se enmarcó dentro de los parámetros establecidos como normales, con diferencias estadísticas en algunas variables en estos tiempos de registros. Ver gráfico 19

Con relación al tiempo transcurrido hasta lograr la intubación endotraqueal, según la inducción, se pudo determinar, que en el 44% de los pacientes se logró en menos de 30 segundos (25% del Grupo 1 y 19% del Grupo 2); en el 43% de los participantes la intubación se realizó entre 30 y 60 segundos (19% del Grupo 1 y 24% del Grupo 2) y en el 13% de los participantes se logró la intubación entre 61 y 90 segundos (6% del Grupo 1 y 7% del Grupo 2), observándose que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en estudio ($p > 0.05$). Ver gráfico 20

En cuanto a la presencia de efectos adversos, según la inducción realizada, se pudo determinar, que en el 93% de los pacientes no se observaron efectos no deseados (46% del Grupo 1 y 47% del Grupo 2); no obstante en el 7% de los participantes si se registraron efectos colaterales tales como: tos, euforia y prurito (4% del Grupo 1 y 3% del Grupo 2), sin representar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en estudio ($p > 0.05$). Ver gráfico 21

Con respecto a la monitorización del bloqueo neuromuscular (TOF), se obtuvo promedios de: 97,26; 75,40; 42,12; 4,5; 0,90 y 0,00 en T0; T1; T2; T3; T4; T5, respectivamente para el Grupo 1. En este grupo se observó variaciones (reducciones) significativas en TOF en los diferentes

tiempos de registro de esta variable. En el Grupo 2 se registraron promedios de: 97,44; 76,10; 41,56; 3,30; 0,86 y 0,00 en T0; T1; T2; T3; T4; T5, respectivamente para el Grupo 2. En este grupo se observó también variaciones (reducciones) significativas en TOF en los diferentes tiempos de registro de esta variable. Ver gráfico 22

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas o no, entre los dos grupos de estudio en el TOF, en los diferentes tiempos de medición de esta variable, se obtuvo los promedios de TOF en cada Grupo (36,79 en Grupo 1 y 36,54 en Grupo 2) y se aplicó la Prueba “t” de Student para muestras Independientes, cuya $t = 0,215$, con 98 grados de libertad en cada caso, produjo una significación = **0.830**, la cual resultó mayor de **0.05 ($p > .05$)**, por tanto no hay variaciones significativas en TOF entre ambos grupos en esos tiempos de medición. (Ver Cuadro N° 4).

DISCUSIÓN

Cabe destacar que para los resultados demográficos la investigación realizada por mi persona arroja resultados similares con Lima, Pérez, Castro, Gutiérrez, donde en su ensayo clínico prospectivo y comparativo en pacientes programados para cirugía de tipo electivo bajo anestesia general balanceada con intubación endotraqueal que tuvieran de 20 a 35 años de edad, con un estado físico ASA I, donde se les administró 75 ug/kg de efedrina antes de la inducción mientras que al grupo control se le administró 5 ml de solución 0,9% peso entre 50 y 75 kg que incluyo una muestra similar de 100 pacientes, predomino el sexo masculino con 62% en el grupo Control mientras que en el grupo Efedrina eran 58%, además de otros resultados como peso, talla, IMC que fueron similares en cuanto a datos estadísticamente no significativos por lo cual la muestra tanto de ese estudio como el nuestro fue comparable.⁽⁹⁸⁾

En lo que respecta a las condiciones de intubación Leressé y Hardcastle concuerdan con la investigación que las dosis de rocuronio entre 0.9 mg/kg -1.2 mg/kg pueden ofrecer condiciones clínicas aceptables para intubación similares a la succinilcolina, 1 mg/kg.⁽⁹⁹⁾

Consecuentemente podemos comparar el trabajo realizado por mi persona con el de Lima, Pérez, Castro y Gutiérrez también para las variables hemodinámicas basales, pre y postlaringoscopia donde hubo diferencias estadísticamente significativas para tensión arterial media postlaringoscopia al igual que en la tensión arterial media prelaringoscopia y postlaringoscopia en concordancia con los resultados de la investigación donde hubo resultados estadísticamente significativos para tensión arterial sistólica, diastólica y media, intragrupo e intergrupo, en los diferentes tiempos de medición.⁽⁹⁸⁾

Por su parte también se puede realizar una comparación entre el estudio de Páez-Amaya y Carrillo-Torres y el de mi autoría donde para la administración de propofol como inductor a tiempos de 10 seg en un grupo y 2 min en el otro en el trabajo de Páez-Amaya y Carrillo-Torres, mientras que 5 segundos fue el tiempo de administración mi investigación arrojaron resultados similares existiendo diferencias estadísticamente significativas en el trabajo de Páez y Carrillo interpretándose como se puede mejorar la disminución de la hipotensión arterial disminuyendo la

velocidad de administración de el hipnótico, esto particularmente importante a los minutos 2 y 4 en la investigación de Páez y Carrillo.⁽⁹⁹⁾

A pesar de tener esquemas metodológicos distintos se puede decir que solo en un valor tienen resultados diferentes como es en la comparación con la frecuencia cardiaca del presente estudio, donde Lima, Pérez, Castro y Gutiérrez, por la administración de Efedrina se evidenciaron en sus grupos pre y postlaringoscopia diferencias estadísticamente significativas mientras que en los resultados arrojados en mi estudio no hay diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardiaca, esto pudo deberse a que no se administró efedrina como en el estudio de Lima y colaboradores.⁽¹⁰⁰⁾

Bodily, Webb, Weiss y Braude en su estudio ratifican que el tiempo de intubación en situaciones de inducción de secuencia rápida es fundamental para evitar la desaturación, debido a que en su estudio de un total de 166 pacientes que fueron evaluados 36 de ellos presentaron hipoxia peri-intubación y de estos 93% no se encontraban hipóxicos en primera instancia, siendo el tiempo medio en minutos de estos pacientes de 3 minutos, en contraposición en la investigación realizada por mi persona se evidencia que no hubo desaturación en ningún grupo, y que el tiempo a éxito de la intubación en el mayor tiempo que fue de 60-90 segundos estuvo presente en solo 13% de los pacientes sin repercusión en la saturación de oxígeno.⁽¹⁰¹⁾

Tafour-Betancourt, en su trabajo asegura que es compatible la administración de los medicamentos rocuronio y propofol, denotándose así en la investigación por el numero bajo de efectos adversos presentados por los paciente.⁽¹⁰²⁾

CONCLUSIÓN:

La administración de Rocuronio en simultáneo con el propofol garantizó estabilidad hemodinámica, sin desaturación durante la inducción de secuencia rápida, obteniéndose condiciones clínicas de intubación aceptables, y lográndose de ésta manera intubaciones exitosas en menos de 30 segundos en la gran mayoría de los casos, con prácticamente nada de efectos secundarios durante dichas inducciones, los resultados son comparables entre ambos grupos, pudiéndose usar cualquiera de las dos inducciones de secuencia rápida.

REFERENCIAS

1. Reynolds, S. F., & Heffner, J. (2005). Airway Management of the Critically Ill Patient. *Chest*, 127(4), 1397–1412. doi:10.1016/s0012-3692(15)34494-9.
2. Bair, A. E., Filbin, M. R., Kulkarni, R. G., & Walls, R. M. (2002). The failed intubation attempt in the Emergency Department: analysis of prevalence, rescue techniques, and personnel. *The Journal of Emergency Medicine*, 23(2), 131–140. doi:10.1016/s0736-4679(02)00501-2.
3. Sagarin, M. J., Barton, E. D., Chng, Y.-M., & Walls, R. M. (2005). Airway Management by US and Canadian Emergency Medicine Residents: A Multicenter Analysis of More Than 6,000 Endotracheal Intubation Attempts. *Annals of Emergency Medicine*, 46(4), 328–336. doi:10.1016/j.annemergmed.2005.01.009.
4. Kovacs, G., Law, J. A., Ross, J., Tallon, J., MacQuarrie, K., Petrie, D., Soder, C. (2004). Acute airway management in the emergency department by non-anesthesiologists. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien D'anesthésie*, 51(2), 174–180. doi:10.1007/bf03018780.
5. Lyon, R. M., Perkins, Z. B., Chatterjee, D., Lockey, D. J., & Russell, M. Q. (2015). Significant modification of traditional rapid sequence induction improves safety and effectiveness of pre-hospital trauma anaesthesia. *Critical Care*, 19(1). doi:10.1186/s13054-015-0872-2.
6. Kopman, A. F., Klewicka, M. M., & Neuman, G. G. (2000). An Alternate Method for Estimating the Dose-Response Relationships of Neuromuscular Blocking Drugs. *Anesthesia & Analgesia*, 90(5), 1191–1197. doi:10.1097/00000539-200005000-00036.
7. Ankit Jain; Harrison R. Wermuth; Anterpreet Dua; Karampal Singh; Christopher V. Maani. Rocuronium Last Update: December 23, 2020.
8. Viby-Mogensen, J., & Claudius, C. (2016). Monitorización Neuromuscular. En R. Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, *Miller Anesthesia* (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.
9. Naguib M, Brull SJ, Kopman AF, et al. Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring. *Anesthesia and Analgesia*. 2018 Jul;127(1):71-80. DOI: 10.1213/ane.0000000000002670.
10. Wilcox SR, Bittner EA, Elmer J, Seigel TA, Nguyen NT, Dhillon A, Eikermann M, Schmidt U. Neuromuscular blocking agent administration for emergent tracheal intubation is associated with decreased prevalence of procedure-related complications. *Crit Care Med*. 2012 Jun;40(6):1808-13. doi: 10.1097/CCM.0b013e31824e0e67. PMID: 22610185.
11. Gómez Buitrago, Luz María, Jaramillo, Jaime, Osorio López, James, Reyes Duque, Gustavo, Salcedo Briceño, Ever Eduardo Guía de práctica clínica: manejo de la vía aérea del paciente pediátrico con estómago lleno I parte. *Revista Colombiana de Anestesiología [en línea]*. 2007, 35(2), 101-120[fecha de Consulta 27 de Junio de 2021]. ISSN: 0120-3347. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195114546002>.
12. Apfel CC, Roewer N. Ways to prevent and treat pulmonary aspiration of gastric contents. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2005 Apr;18(2):157-62. doi: 10.1097/01.aco.0000162834.33474.e0. PMID: 16534332.
13. Okubo M, Gibo K, Hagiwara Y, Nakayama Y, Hasegawa K; Japanese Emergency Medicine Network Investigators. The effectiveness of rapid sequence intubation (RSI)

- versus non-RSI in emergency department: an analysis of multicenter prospective observational study. *Int J Emerg Med.* 2017 Dec;10(1):1. doi: 10.1186/s12245-017-0129-8. Epub 2017 Jan 25. PMID: 28124199; PMCID: PMC5267589.
14. Zöllner C, Schäfer M. Opiode in der Anästhesie [Opioids in anesthesia]. *Anaesthesist.* 2008 Jul;57(7):729-40; quiz 741-2. German. doi: 10.1007/s00101-008-1408-9. PMID: 18685878.
 15. Sajayan, A., Wicker, J., Ungureanu, N., Mendonca, C., & Kimani, P. K. (2016). Current practice of rapid sequence induction of anaesthesia in the UK - a national survey. *British Journal of Anaesthesia*, 117, i69–i74. doi:10.1093/bja/aew017
 16. Parida S, Varadharajan R, Bidkar PU, Mishra SK, Balachander H, Badhe AS, Kundra P. A survey of a population of anaesthesiologists from South India regarding practices for rapid sequence intubation in patients with head injury. *Indian J Anaesth.* 2016 Apr;60(4):258-63. doi: 10.4103/0019-5049.179463. PMID: 27141109; PMCID: PMC4840806.
 17. Klucka J, Kosinova M, Zacharowski K, De Hert S, Kratochvil M, Toukalkova M, Stoudek R, Zelinkova H, Stourac P. Rapid sequence induction: An international survey. *Eur J Anaesthesiol.* 2020 Jun;37(6):435-442. doi: 10.1097/EJA.0000000000001194. PMID: 32221099; PMCID: PMC7259384.
 18. Giese JL, Stockham RJ, Stanley TH, Pace NL, Nelissen RH. Etomidate versus thiopental for induction of anesthesia. *Anesth Analg.* 1985 Sep;64(9):871-6. PMID: 4025853.
 19. Miner JR, Martel ML, Meyer M, Reardon R, Biros MH. Procedural sedation of critically ill patients in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2005 Feb;12(2):124-8. doi: 10.1197/j.aem.2004.08.054. PMID: 15692132.
 20. Miner JR, Danahy M, Moch A, Biros M. Randomized clinical trial of etomidate versus propofol for procedural sedation in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2007 Jan;49(1):15-22. doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.06.042. Epub 2006 Sep 25. PMID: 16997421.
 21. Miner JR, Gray RO, Bahr J, Patel R, McGill JW. Randomized clinical trial of propofol versus ketamine for procedural sedation in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2010 Jun;17(6):604-11. doi: 10.1111/j.1553-2712.2010.00776.x. PMID: 20624140.
 22. Green SM, Roback MG, Kennedy RM, Krauss B. Clinical practice guideline for emergency department ketamine dissociative sedation: 2011 update. *Ann Emerg Med.* 2011 May;57(5):449-61. doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.11.030. Epub 2011 Jan 21. PMID: 21256625.
 23. Strayer RJ, Nelson LS. Adverse events associated with ketamine for procedural sedation in adults. *Am J Emerg Med.* 2008 Nov;26(9):985-1028. doi: 10.1016/j.ajem.2007.12.005. Erratum in: *Am J Emerg Med.* 2009 May;27(4):512. PMID: 19091264.
 24. Torres. Influencia de la secuencia de intubación inversa y rápida en las condiciones de intubación con Rocuronio en colecistectomía-laparoscópica en el HN PNP LNS : abril a junio 2014. 2014.
 25. Santiago. Evaluación de las condiciones de intubación endotraqueal durante la inducción de secuencia rápida con rocuronio vs succinilcolina. 2014
 26. Lee JH, Kim Y, Lee KH, Rim SK, Lee JY, Lee C. The effects of nicardipine or esmolol on the onset time of rocuronium and intubation conditions during rapid sequence induction: a randomized double-blind trial. *J Anesth.* 2015 Jun;29(3):403-408. doi: 10.1007/s00540-014-1940-5. Epub 2014 Nov 6. PMID: 25374138.

27. Sánchez. Relajación residual en el Centro Médico Nacional (C.M.N.) Adolfo Ruiz Cortines por el uso de bloqueadores musculares no despolarizantes asociados a hipotermia transoperatoria. 2015
28. Barrozo. Correlación entre evaluación clínica e instrumental por método de tren de cuatro para determinar relajación muscular residual en pacientes sometidos a anestesia general en la unidad de cuidados postquirúrgicos inmediatos del Hospital “Luis Vernaza” entre noviembre de 2015 y enero de 2016. 2017.
29. Mesiha, Nabil1; Zaman, Kiran; Patel, Abdurraoof; Alipour, Mona; Zeibeq, John; Gasperino, James 1014: Achieving optimal intubation conditions with the use of nonparalytic agents in crash airways, critical care medicine: january 2019 - volume 47 - Issue 1 - p 485 doi: 10.1097/01.ccm.0000551762.44632.43
30. Kanazawa M, Sato Boku A, Okumura Y, Hashimoto M, Tachi N, Adachi Y, Okuda M. The effect of various dilute administration of rocuronium bromide on both vascular pain and pharmacologic onset: a randomized controlled trial. BMC Anesthesiol. 2019 May 15;19(1):76. doi: 10.1186/s12871-019-0743-5. PMID: 31092196; PMCID: PMC6521360.
31. Driver BE, Klein LR, Prekker ME, Cole JB, Satpathy R, Kartha G, Robinson A, Miner JR, Reardon RF. Drug Order in Rapid Sequence Intubation. Acad Emerg Med. 2019 Sep;26(9):1014-1021. doi: 10.1111/acem.13723. Epub 2019 Mar 19. PMID: 30834639.
32. Vela-Vásquez , Hurtado-Tello. Parálisis residual posoperatoria tras anestesia general sin monitorización neuromuscular objetiva: un estudio observacional en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, Perú. 2019.
33. Davila y Teran. Prevalencia de bloqueo residual en la unidad de cuidados postanestésicos en pacientes ASA I y ASA II sometidos a cirugía electiva y de emergencia bajo anestesia general en el Hospital Metropolitano en Quito - Ecuador, en el período de abril - mayo 2020.2020
34. Brown CA 3rd, Walls RM. Rapid sequence intubation. In: Brown CA III, Sakles JC, Mick NW, editors. The Walls Manual of Emergency Airway Management. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018:235–50.
35. Wilcox SR, Bittner EA, Elmer J, et al. Neuromuscular blocking agent administration for emergent tracheal intubation is associated with decreased prevalence of procedure-related complications. Crit Care Med 2012;40:1808–13.
36. Li J, Murphy-Lavoie H, Bugas C, Martinez J, Preston C. Complications of emergency intubation with and without paralysis. Am J Emerg Med 1999;17:141–3.
37. Brown CA 3rd, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM; NEAR III Investigators. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. Ann Emerg Med 2015;65:363–70.e1.
38. De Jong A, Molinari N, Terzi N, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. Am J Respir Crit Care Med 2013;187:832–9.
39. Farkas J. PlumCrit- Rocketamine vs. Keturonium for RapidSequence Intubation. PulmCrit. Available at: <https://emcrit.org/pulmcrit/pulmcrit-rocketamine-vs-keturonium-rapidsequence-intubation/>. Accessed June 28, 2017.
40. Stept WJ, Safar P (1970) Rapid induction-intubation for prevention of gastric-content aspiration. Anesth Analg 49:633–636

41. Ziegenfuss T, Fuchs-Buder T (2000) The effect of hypnotics on intubation conditions and onset of action of muscle relaxants. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*35:105–106
42. Bartusch O, Finkl M, Jaschinski U. Aspirationssyndrom : Epidemiologie, Pathophysiologie und Therapie. *Anaesthesist*. 2008 May;57(5):519-30; quiz 531-2. German. doi: 10.1007/s00101-008-1348-4. PMID: 18437323.
43. Okabe T, Terashima H, Sakamoto A. A comparison of gastric emptying of soluble solid meals and clear fluids matched for volume and energy content: a pilot crossover study. *Anaesthesia*. 2017 Nov;72(11):1344-1350. doi: 10.1111/anae.14026. Epub 2017 Aug 14. PMID: 28805239.
44. Morton HJ, Wylie WD. Anaesthetic deaths due to regurgitation or vomiting. *Anaesthesia*. 1951 Oct;6(4):190-201; passim. doi: 10.1111/j.1365-2044.1951.tb01388.x. PMID: 14885746.
45. Snow RG, Nunn JF (1959) Inducción de la anestesia en la posición de pie hacia abajo para pacientes con el estómago lleno. *Hno. JAnaesth* 31: 493-497
46. Rohsbach C, Wirth S, Lenz K, Priebe H. Survey on the current management of rapid sequence induction in Germany. *Minerva Anesthesiol*. 2013 Jul;79(7):716-26. Epub 2013 Mar 19. PMID: 23511359.
47. El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation:Current controversy. *Anesth Analg* 2010; 110:1318–25
48. Naguib M, Brewer L, LaPierre C, Kopman AF, Johnson KB. The Myth of Rescue Reversal in "Can't Intubate, Can't Ventilate" Scenarios. *Anesth Analg*. 2016 Jul;123(1):82-92. doi: 10.1213/ANE.0000000000001347. PMID: 27140684.
49. Piepho T, Cavus E, Noppens R, Byhahn C, Dörge V, Zwissler B, Timmermann A .S1 guideliness on airway management: Guideline of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Anaesthesist*.2015. Dec 4;64 (Suppl 1):27-40.
50. Jensen AG, Callesen T, Hagemo JS, Hreinsson K, Lund V, Nordmark J; Clinical Practice Committee of the Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. Scandinavian clinical practice guidelines on general anaesthesia for emergency situations. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 Sep;54(8):922-50. doi: 10.1111/j.1399-6576.2010.02277.x. PMID: 20701596.
51. Larsen R (2013) Lebensbedrohliche Narkosekomplikationen. In: Larsen R (Hrsg) *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege*. Springer,Berlin, S464–466
52. Miguel-Montanes R, Hajage D, Messika J, Bertrand F, Gaudry S, Rafat C, et al. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia. *Crit Care Med*. 2015;43:574---83.
53. Arbous MS, Meursing AE, van Kleef JW, de Lange JJ, Spoormans HH, Touw P, et al. Impact of anesthesia management characteristics on severe morbidity and mortality. *Anesthesiology*. 2005 Feb;102(2):257-68.
54. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anaesth*. 2007 Sep;54(9):748-64. doi: 10.1007/BF03026872. PMID: 17766743.
55. Dumps C, Bolkenius D, Halbeck E (2017) Medikamentezurintravenösen Narkoseinduktion: Etomidat. *Anaesthesist*66:969–980

56. Salem MR, Khorasani A, Zeidan A, Crystal GJ. Cricoid Pressure Controversies: Narrative Review. *Anesthesiology*. 2017 Apr;126(4):738-752. doi: 10.1097/ALN.0000000000001489. PMID: 28045709.
57. Schober P, Schwarte LA (2017) Put pressure on the cricoid pressure. *EmergMedJ* 34:128
58. Mencke T, Zitzmann A, Reuter D A (2018) Sichere und kontroverse Komponenten der „rapid sequence induction“. *Anaesthesist* publish online <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0416-7>
59. Mencke T, Schmartz D, Fuchs-Buder T. Neuromuskuläres Monitoring [Neuromuscular monitoring]. *Anaesthesist*. 2013 Oct;62(10):847-61. German. doi: 10.1007/s00101-013-2244-0. PMID: 24150775.
60. Rasmussen LS, Viby-Mogensen J. Rapid sequence intubation— how? *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 787–8
61. Cook TM The cricoid debate – balancing risks and benefits. 2016 *Anaesthesia* 71:721–722
62. Glen JB, Hunter SC, Thomson DS: The role of Cremophor EL in anaphylactoid reactions to i.v. anesthetics, *Br J Anaesth* 54:231-232, 1982.
63. Vuyk J, Sitsen E, Reekers M, Editores. Anestesia intravenosa. En: Miller R, Eriksson L, Fleisher L, Wiener-Kronish JP, Cohen N, Young WL. *Anestesia*. España: Elsevier; 2016. p. 821-863.
64. Keith A Lafferty, MD; Chief Editor: Erik D Schraga, MD (2019) Medications used in Tracheal Intubation. *Medscape*
65. Thomas B. Folino; Erind Muco; Anthony O. Safadi; Lance J. Parks (2021). Propofol, StatPearls published Jan 2021.
66. Grossherr M, Hengstenberg A, Meier T, et al: Propofol concentration in exhaled air and arterial plasma in mechanically ventilated patients undergoing cardiac surgery, *Br J Anaesth* 102:608-613, 2009.
67. Grossherr M, Hengstenberg A, Dibbelt L, et al: Blood gas partition coefficient and pulmonary extraction ratio for propofol in goats and pigs, *Xenobiotica* 39:782-787, 2009.
68. Liu B, Pettigrew DM, Bates S, et al: Performance evaluation of a whole blood propofol analyser, *J Clin Monit Comput* 26:29-36, 2012.
69. Cowley NJ, Laitenberger P, Liu B, et al: Evaluation of a new analyser for rapid measurement of blood propofol concentration during cardiac surgery, *Anaesthesia* 67:870-874, 2012.
70. Vanegas Saavedra Alberto. *Anestesia Intravenosa*. Editorial Médica Internacional. Primera edición. 2010
71. Sepúlveda Pablo. ¿Cómo construir una TIVA en forma manual? *La Anestesia Intravenosa Bases Teóricas y Experiencias Clínicas*. Primera Edición. Editor: Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile, Enero 2008: 61-69.
72. Sepúlveda Pablo. *La anestesia intravenosa II, actualizaciones en modelación, drogas y tecnologías complementarias*. Universidad del Desarrollo de Chile. Primera edición. Enero 2011
73. Paul S. Myles, Jennifer O. Hunt, Helen Fletcher, Jamie Smart, MB BS, and Terri Jackson, PhD. Propofol, Thiopental, Sevoflurano, and Isoflurane. Randomized, Controlled Trial of 47 Effectiveness. Department of Anaesthesia and Pain Management, Alfred Hospital, Prahran, Australia; (*Anesth Analg* 2009;91:1163–9

74. Wierda JM, Proost JH: Structure-pharmacodynamic-pharmacokinetic relationships of steroidal neuromuscular blocking agents, *Eur J Anaesthesiol Suppl* 11:45-54, 1995.
75. Naguib M, Samarkandi AH, Bakhamees HS, et al: Comparative potency of steroidal neuromuscular blocking drugs and isobolographic analysis of the interaction between rocuronium and other aminosteroids, *Br J Anaesth* 75:37-42, 1995.
76. Goulden MR, Hunter JM: Rapacurium (Org 9487): do we have a replacement for succinylcholine? *Br J Anaesth* 82:489-492, 1999.
77. Shanks CA: Pharmacokinetics of the nondepolarizing neuromuscular relaxants applied to calculation of bolus and infusion dosage regimens, *Anesthesiology* 64:72-86, 1986.
78. Booij LH, Knape HT: The neuromuscular blocking effect of Org 9426: a new intermediately-acting steroidal non-depolarising muscle relaxant in man, *Anaesthesia* 46:341-343, 1991.
79. Bartkowski RR, Witkowski TA, Azad S, et al: Rocuronium onset of action: a comparison with atracurium and vecuronium, *Anesth Analg* 77:574-578, 1993.
80. Bevan DR, Fiset P, Balendran P, et al: Pharmacodynamic behaviour of rocuronium in the elderly, *Can J Anaesth* 40:127-132, 1993.
81. Belmont MR, Lien CA, Quessy S, et al: The clinical neuromuscular pharmacology of 51W89 in patients receiving nitrous oxide/ opioid/barbiturate anesthesia, *Anesthesiology* 82:1139-1145, 1995.
82. Savarese JJ, Lien CA, Belmont MR, Wastila WB: The clinical pharmacology of new benzyliisoquinoline-diester compounds, with special consideration of cisatracurium and mivacurium, *Anaesthesist* 46:840-849, 1997 [in German].
83. Naguib M, Samarkandi AH, Ammar A, et al: Comparative clinical pharmacology of rocuronium, cisatracurium, and their combination, *Anesthesiology* 89:1116-1124, 1998.
84. Weber S, Broom BW, Powers DM, et al: Mivacurium chloride (BW B1090U)-induced neuromuscular blockade during nitrous oxide-isoflurane and nitrous oxide-narcotic anesthesia in adult surgical patients, *Anesth Analg* 67:495-499, 1988.
85. Caldwell JE, Kitts JB, Heier T, et al: The dose-response relationship of mivacurium chloride in humans during nitrous oxide-fentanyl or nitrous oxide-enflurane anesthesia, *Anesthesiology* 70:31-35, 1989.
86. Diefenbach C, Mellinghoff H, Lynch J, Buzello W: Mivacurium: dose-response relationship and administration by repeated injection or infusion, *Anesth Analg* 74:420-423, 1992.
87. Naguib M, Lien C A, Meistelman C, Editores. *Farmacologia de los relajantes neuromusculares* En: Miller R, Eriksson L, Fleisher L, Wiener-Kronish JP, Cohen N, Young WL. *Anestesia*. España: Elsevier; 2016. p. 1604-1621.
88. Wierda JM, Beaufort AM, Kleef UW, et al: Preliminary investigations of the clinical pharmacology of three short-acting non-depolarizing neuromuscular blocking agents, Org 9453, Org 9489 and Org 9487, *Can J Anaesth* 41:213-220, 1994.
89. Kopman AF, Klewicka MM, Ghori K, et al: Dose-response and onset/ offset characteristics of rapacurium, *Anesthesiology* 93:1017-1021, 2000.
90. Ortega, R., Brull, S., Prielipp, R., Gutierrez, A., De la Cruz, R., & Conley, C. (2018). Monitoring Neuromuscular Function. *New England Journal of Medicine*, 378(4), 1 - 7.
91. Naguib, M., Brull, S., & Johnson, K. (2017). Conceptual and technical insights into the basis of neuromuscular monitoring. *Anaesthesia*, 72(1), 16 -37.

92. Cheng, L., Wu, S., & Che - Wei, W. (2019). Neuromuscular blockade management for intraoperative neural monitoring. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 1-6.
93. Dutu, M., Ivascu, R., Tudorache, O., Morlova, D., Stanca, A., Negoita, A., & Corneci, D. (2018). Neuromuscular monitoring: an update. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*, 25(1), 55 - 60.
94. Ariño - Irujo, J., Calbet, A., De la Calle, P., Velasco, J., López, F., Ortiz, J., . . . Pérez, J. (2016). Monitorización del bloqueo neuromuscular, 1º parte. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 153 - 160.
95. Veiga Ruiz, G., García, J., Orozco, J., Parreño, M., García, R., & Aguayo, j. (2017). Monitoring intraoperative neuromuscular blockade and blood pressure with one device (TOF - Cuff): A comparative study with mechanomyography and invasive blood pressure. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 8 – 19
96. Asbahi, M., & Soto, R. (2018). Qualitative Neuromuscular Monitoring: Patterns of Stimulation, Site of Monitoring, and Accuracy in Detecting Residual Neuromuscular Blockade. *Current Anesthesiology Reports*, 1 - 4.
97. Domenech, G., Kampel, M., García, M., Sánchez, D., Terrasa, S., & García, G. (2019). Usefulness of intra - operative neuromuscular blockade monitoring and reversal agents for postoperative residual neuromuscular blockade: a retrospective observational study. *BMC Anesthesiology*, 19(43), 1 - 7.
98. Lima LR, Pérez GA, Duarte CA, et al. Tiempo de inicio de acción del rocuronio mediante la administración de efedrina durante la inducción anestésica. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 2018;63(3):184-187.
99. Pillay L, Hardcastle T. Collective Review of the Status of Rapid Sequence Intubation Drugs of Choice in Trauma in Low- and Middle-Income Settings (Prehospital, Emergency Department and Operating Room Setting). *World J Surg*. 2017 May;41(5):1184-1192. doi: 10.1007/s00268-016-3712-x. PMID: 27646281.
100. Páez-Amaya W, Carrillo-Torres O. Diferencia hemodinámica y profundidad anestésica durante la inducción con propofol en bolo rápido versus lento. *Revista mexicana de anestesiología* 2017; 40:1; 14-20.
101. Bodily JB, Webb HR, Weiss SJ, Braude DA. Incidence and Duration of Continuously Measured Oxygen Desaturation During Emergency Department Intubation. *Ann Emerg Med*. 2016 Mar;67(3):389-95. doi: 10.1016/j.annemergmed.2015.06.006. Epub 2015 Jul 9. PMID: 26164643.
102. Tafur-Betancourt, Luis. (2017). The hidden world of drug interactions in anesthesia. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 45. 10.1016/j.rcae.2017.06.004.

ANEXOS



Figura 1. Maniobra de Sellick, dibujo de obra original de Sellick en The Lancet 1961.

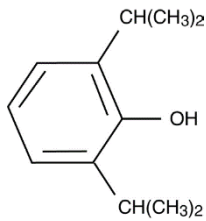


Figura 2. Estructura del propofol, un derivado del alquilfenol.
(Tomado de Reves JG, Glass P, Lubarsky DA, et al: Intravenous anesthetics. In Miller RD, Eriksson LI, Fleischer LA, et al, editors: Miller's anesthesia, ed 7. Philadelphia, 2010, Churchill Livingstone, pp 719-768.)

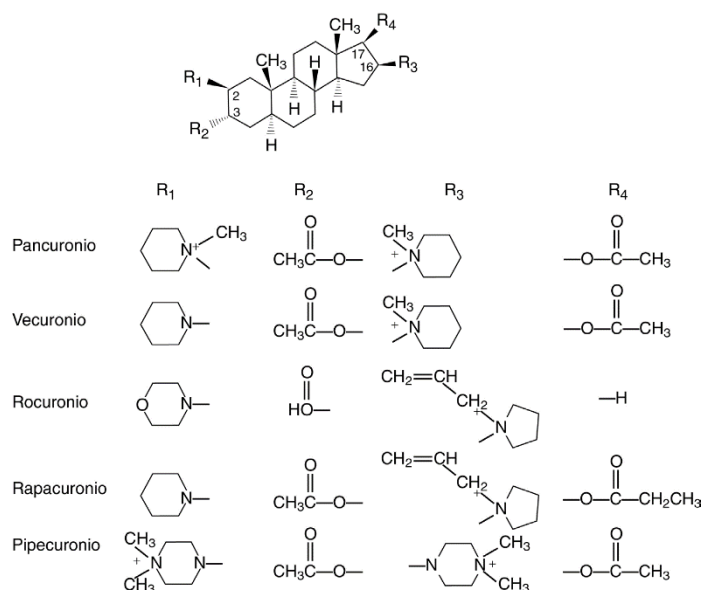


Figura 3. Estructura química de distintos bloqueadores neuromusculares esteroides

Fuente: Naguib, M. Lien, C. Meistelman C .Farmacologia de los relajantes neuromusculares en Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia 2016 (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.

Tabla 1. Clasificación de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes según duración de la acción (Tiempo hasta T₁=25% del control) tras el doble de la dosis de que consigue un promedio de supresión de la respuesta neuromuscular del 95%.

	Duración clínica			
	Acción prolongada (> 50 min)	Acción intermedia (20-50 min)	Acción corta (10-20 min)	Acción ultracorta (< 10 min)
Compuestos esteroides	Pancuronio	Vecuronio		
Compuestos de bencilisquinolina	d-tubocurarina	Rocuronio	Mivacurio	
Fumaratos orto-mixtos asimétricos		Atracurio		
		Cisatracurio		
		CW 002		Gantacurio

*La mayoría de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes son compuestos derivados de amonio biscuaternario. La d-tubocurarina, el vecuronio y el rocuronio son compuestos monocuaternarios.
T₁, primera contracción del tren de cuatro.

Fuente: Naguib, M. Lien, C. Meistelman C .Farmacologia de los relajantes neuromusculares en Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia 2016 (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.

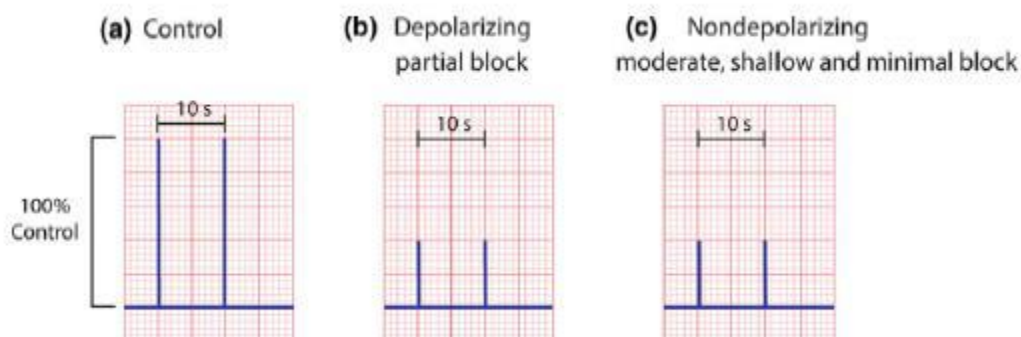
Tabla 2. Relaciones dosis-respuesta con los fármacos bloqueantes neuromusculares no despolarizantes en los seres humano*

	ED ₅₀ (mg/kg)	ED ₉₀ (mg/kg)	ED ₉₅ (mg/kg)	Referencias
Acción prolongada				
Pancuronio	0,036 (0,022-0,042)	0,056 (0,044-0,07)	0,067 (0,059-0,08)	98, 103
d-tubocurarina	0,23 (0,16-0,26)	0,41 (0,27-0,45)	0,48 (0,34-0,56)	103
Acción intermedia				
Rocuronio	0,147 (0,069-0,22)	0,268 (0,2-0,419)	0,305 (0,257-0,521)	98, 104-106
Vecuronio	0,027 (0,015-0,031)	0,042 (0,023-0,055)	0,043 (0,037-0,059)	103
Atracurio	0,12 (0,08-0,15)	0,18 (0,19-0,24)	0,21 (0,13-0,28)	103
Cisatracurio	0,026 (0,015-0,031)	—	0,04 (0,032-0,05)	107-109, 371
Acción corta				
Mivacurio	0,039 (0,027-0,052)	—	0,067 (0,045-0,081)	9, 110-112
Acción ultracorta				
Gantacurio	0,09	—	0,19	100

*Los datos corresponden a las medianas y los intervalos de los valores descritos. ED₅₀, ED₉₀ y ED₉₅ son las dosis de cada fármaco que producen, respectivamente, una reducción del 50, del 90 y del 95% de la fuerza de contracción o de la amplitud del electromiograma en el músculo aductor del pulgar tras la estimulación del nervio cubital.

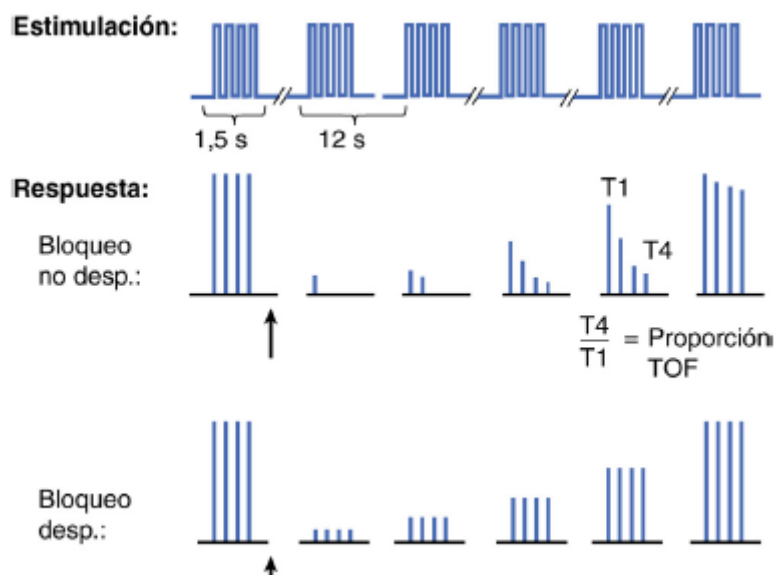
Fuente: Naguib, M. Lien, C. Meistelman C .Farmacologia de los relajantes neuromusculares en Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia 2016 (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.

Gráfico 3. Estímulo Único o Contracción Único



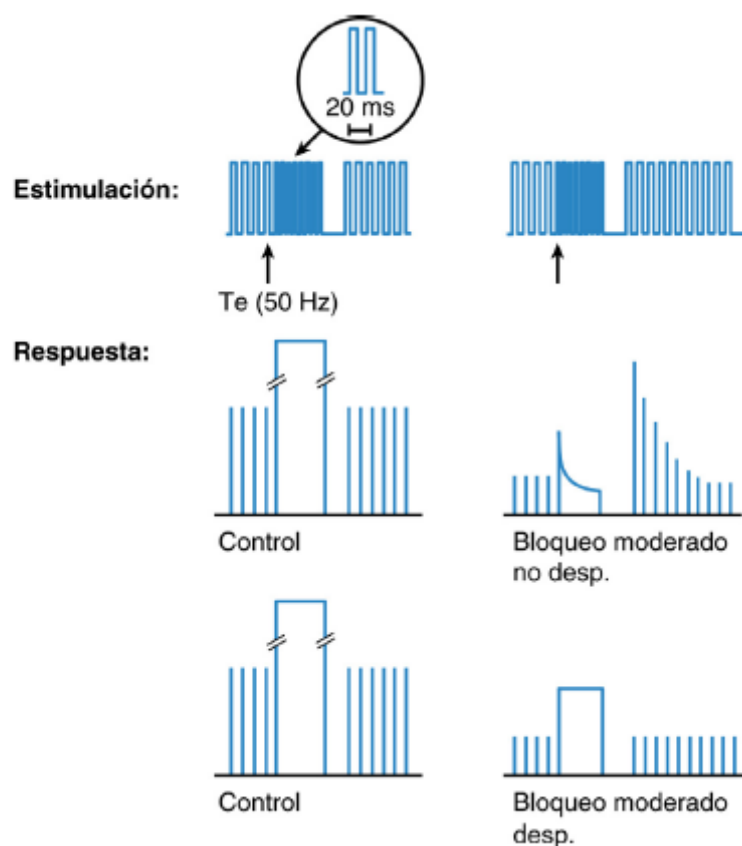
Fuente: Naguib, M., Brull, S., Kopman, A., Hunter, J., Fulesdi, B., Arkes, H., . Johnson, K. (2018). Consensus Statment on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring. Anesthesia - Analgesia, 1(127), 71 - 80.

Gráfico 4. Estimulación Tren de Cuatro o TOF



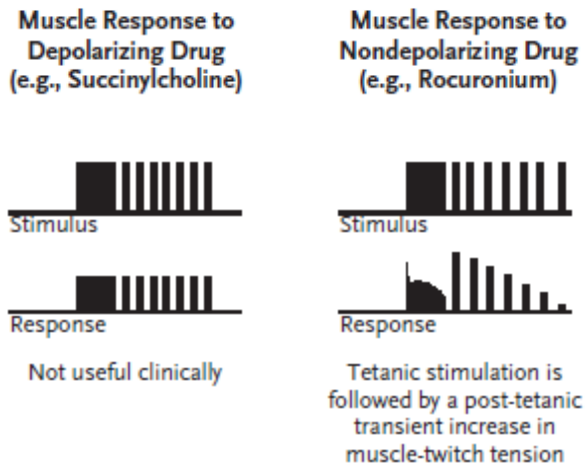
Fuente: Viby-Mogensen, J., & Claudius, C. Monitorización Neuromuscular. En R. Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia (2016) (págs. 1604-1621). Barcelona: Elsevier.

Gráfico 5. Estimulación Tetánica con 50 Hz por 5 segundos



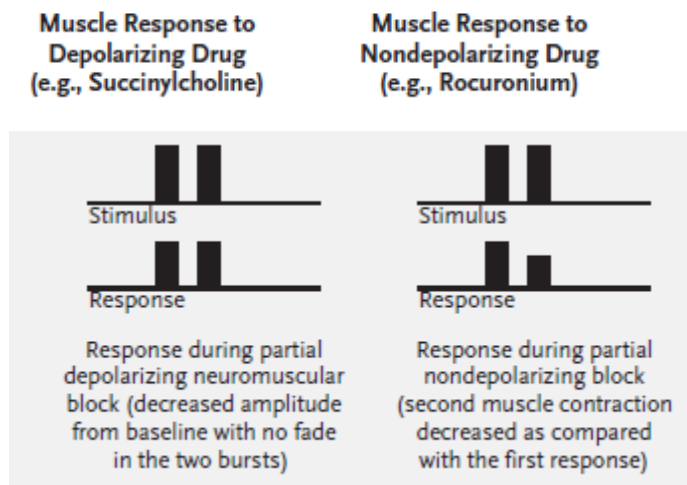
Fuente: Viby-Mogensen, J., & Claudius, C. (2016). Monitorización Neuromuscular. En R. Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia (págs. 1604-1621). Barcelona: Elsevier.

Gráfico 6. Contaje Posttetánico



Fuente: Ortega, R., Brull, S., Prielipp, R., Gutierrez, A., De la Cruz, R., & Conley, C. (2018). Monitoring Neuromuscular Function. New England Journal of Medicine, 378(4), 1 - 7.

Gráfico 7. Doble Ráfaga



Fuente: Ortega, R., Brull, S., Prielipp, R., Gutierrez, A., De la Cruz, R., & Conley, C. (2018). Monitoring Neuromuscular Function. New England Journal of Medicine, 378(4), 1 - 7.

Gráfico 8. Mecanomiografía



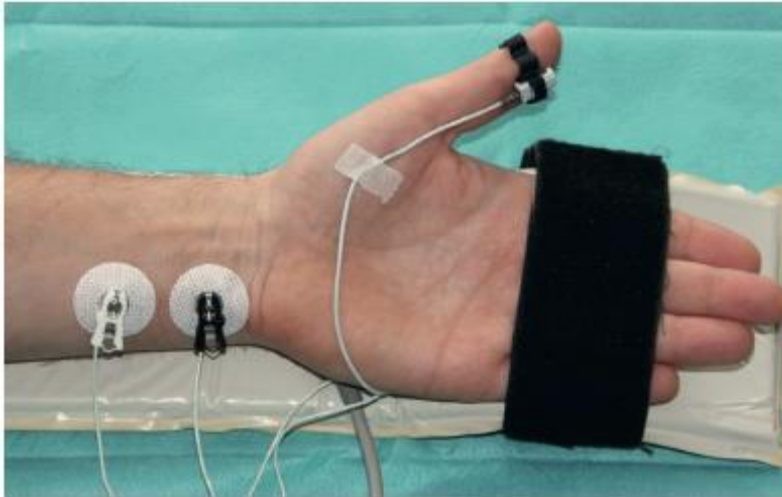
Fuente: Veiga Ruiz, G., García, J., Orozco, J., Parreño, M., García, R., & Aguayo, J. (2017). Monitoring intraoperative neuromuscular blockade and blood pressure with one device (TOF - Cuff): A comparative study with mechanomyography and invasive blood pressure. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 8 - 19.

Gráfico 9. Electromiografía para registrar el potencial de acción del músculo aductor del pulgar



Fuente: Viby-Mogensen, J., & Claudius, C. (2016). Monitorización Neuromuscular. En R. Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.

Gráfico 10. Montaje para realización de Aceleromiografía



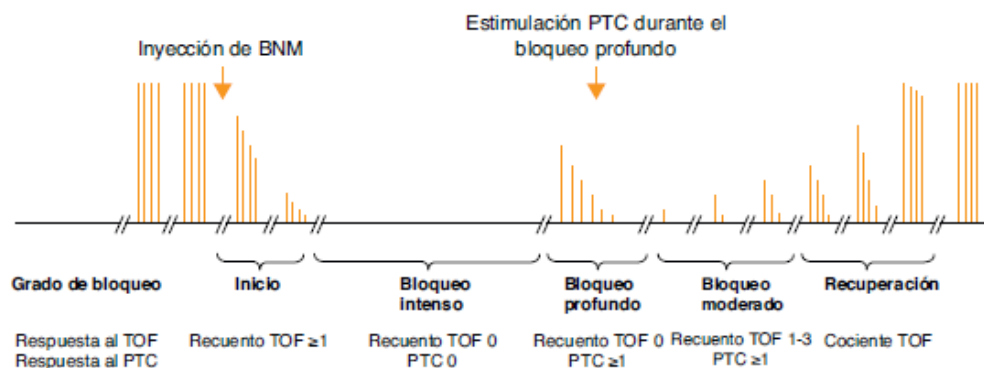
Fuente: Viby-Mogensen, J., & Claudius, C. (2016). Monitorización Neuromuscular. En R. Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.

Gráfico 11. Montaje para realización de Cinemiografía



Fuente: Viby-Mogensen, J., & Claudius, C. (2016). Monitorización Neuromuscular. En R. Miller, N. Cohen, L. Eriksson, L. Fleisher, J. Wiener, & W. Young, Miller Anestesia (págs. 1604 -1621). Barcelona: Elsevier.

Gráfico 12. Niveles de bloqueo neuromuscular no despolarizante que se presentan a diferentes estímulos (TOF: Tren de Cuatro, PTC: Contaje Postetánico)



Fuente: Fabregat López, J., Candia Arana, C., & C., C. M. (2012). La monitorización neuromuscular y su importancia en el uso de los bloqueantes neuromusculares. Revista Colombiana de Anestesiología, 40(4), 293 - 303.

Cuadro N° 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIÓN	CATEGORIA	INDICADOR	SUBINDICADOR
Edad	Clínica	Cuantitativa Continua	Años	18-65
Sexo	Clínica	Cualitativa Nominal	Femenino masculino	
Peso	Clínica	Cuantitativa Continua	Kilogramos	40-80
Talla	Clínica	Cuantitativa Continua	Metros	
Riesgo quirúrgico	Clínica	Cualitativa Nominal	ASA	I-IV
Índice de obesidad	Clínica	Cuantitativa Continua	IMC (peso/talla ²)	<30 kg/mt ²
Secuencia de fármacos	Clínica	Cualitativa Nominal	Inducción elegida	Propofol y Rocuronio ó Rocuronio luego de propofol
Condiciones de intubación	Clínica	Cualitativa Nominal	Escala de Domoaol	Relajación de maseteros, laringoscopia, Cuerdas vocales, rechazo al tubo
Tensión arterial sistólica, diastólica y media	Clínica	Cuantitativa/ Continua	Mm/Hg	Basal 1 min 3 min 4 min 5 min
Frecuencia cardiaca	Clínica	Cuantitativa/continua	Lpm	Basal 1 min 3 min 4 min 5 min
Saturación de oxígeno	Clínica	Cuantitativa/Continua	%	Basal 1 min 3 min 4 min 5 min
Monitorización del bloqueo neuromuscular	Clínica	Cuantitativa/Continua	TOF en % y Respuesta	T1 T2 T3 T4 T5 T6

VARIABLES	DIMENSIÓN	CATEGORIA	INDICADOR	SUBINDICADOR
Efectos adversos	Clínica	Cualitativa/nominal	Si: Cual_____	Prurito Rash cutáneo Otro:_____
Tiempo de intubación	Clínica	Cuantitativa/Continua	Seg	<30 30-60 60-90 >90

CUADRO N° 2
CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS
CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR.
HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE
2021.

Variables	Grupo 1 Propofol y Rocuronio n = 50	Grupo 2 Propofol + Rocuronio n = 50	Total n = 100	Valor de p
Edad (Años)(-)	43,34± 13,77	43,60 ± 12,93	43,47 ± 13,29	0,923*
Sexo F M	25% 25%	24% 26%	49% 51%	0,841**
Asa I II III IV	10% 15% 13% 12%	10% 15% 13% 12%	22% 28% 25% 25%	0,939**
IMC (Kg/m ²)(-)	25,30 ± 2,39	24,52 ± 2,83	24,91 ± 2,64	0,137*

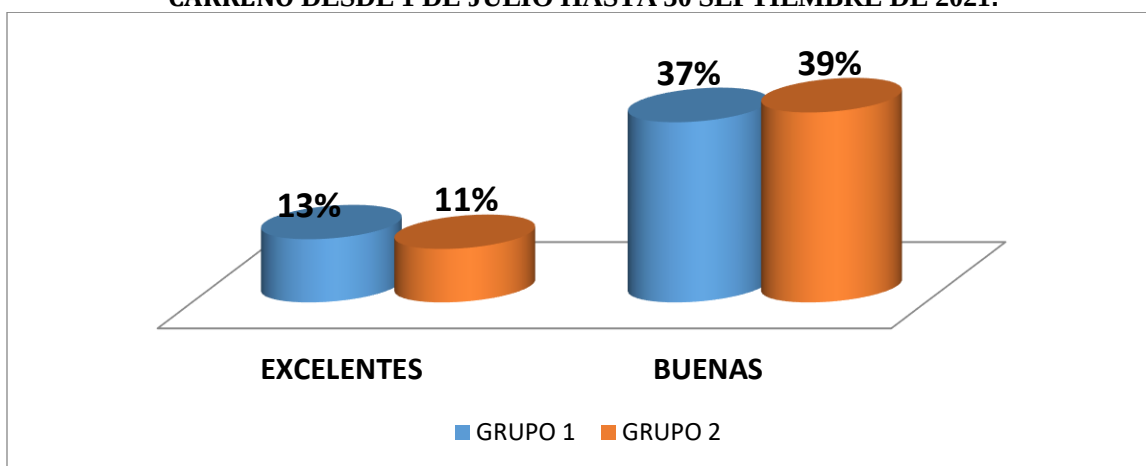
(-) Media ± Desviación estándar.

Prueba t de Student para muestras independientes (*)

Estadístico exacto de Fisher (**)

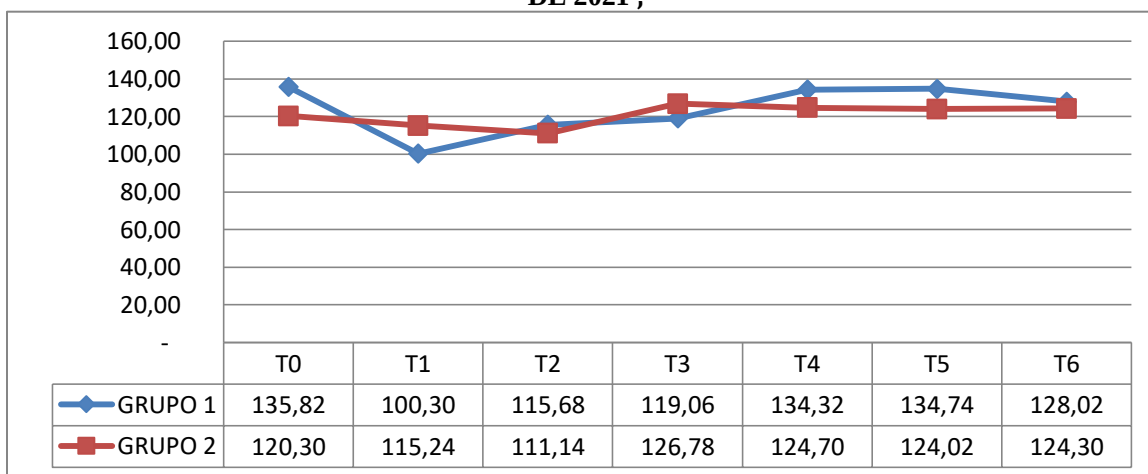
FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021)

GRAFICO N° 13
CONDICIONES DE INTUBACION DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO
REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ
CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021.



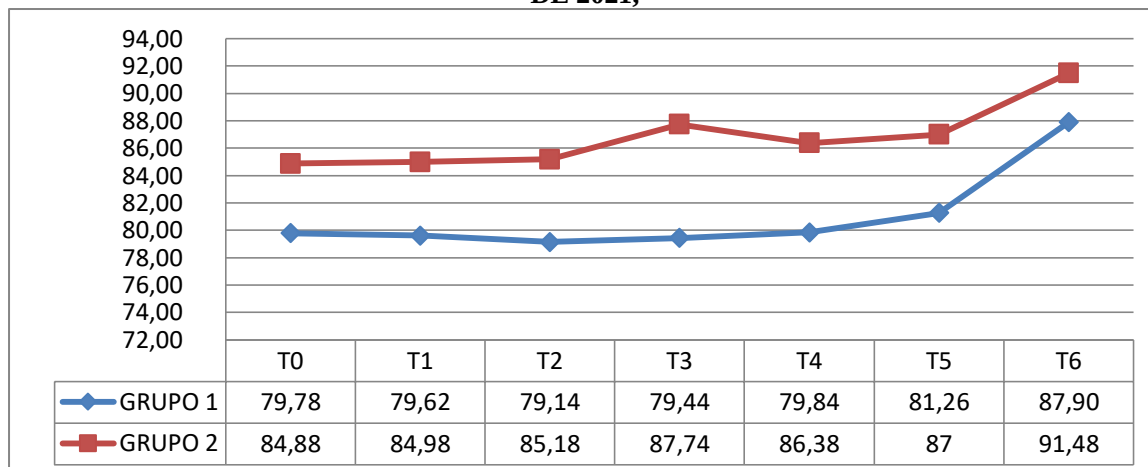
FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021).

GRAFICO N° 14
TENSION ARTERIAL SISTOLICA A 0; 1; 2; 3, 4; 5 y 6 MINUTOS DE PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL
HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE
DE 2021 ,



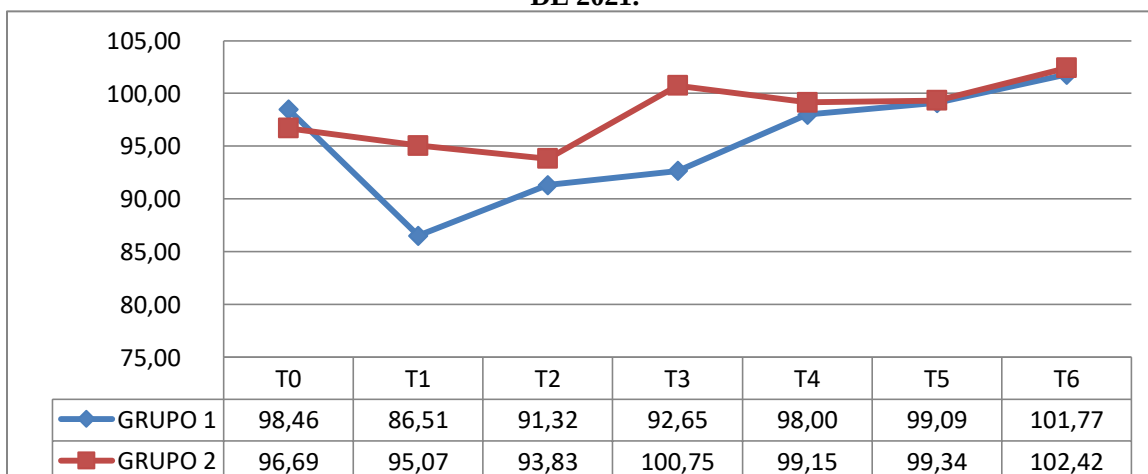
FUENTE: CUADRO N° 3 (2021).

GRAFICO Nº 15
TENSION ARTERIAL DIASTOLICA A 0; 1; 2; 3, 4; 5 y 6 MINUTOS DE PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL
HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE
DE 2021,



FUENTE: CUADRO Nº 3 (2021).

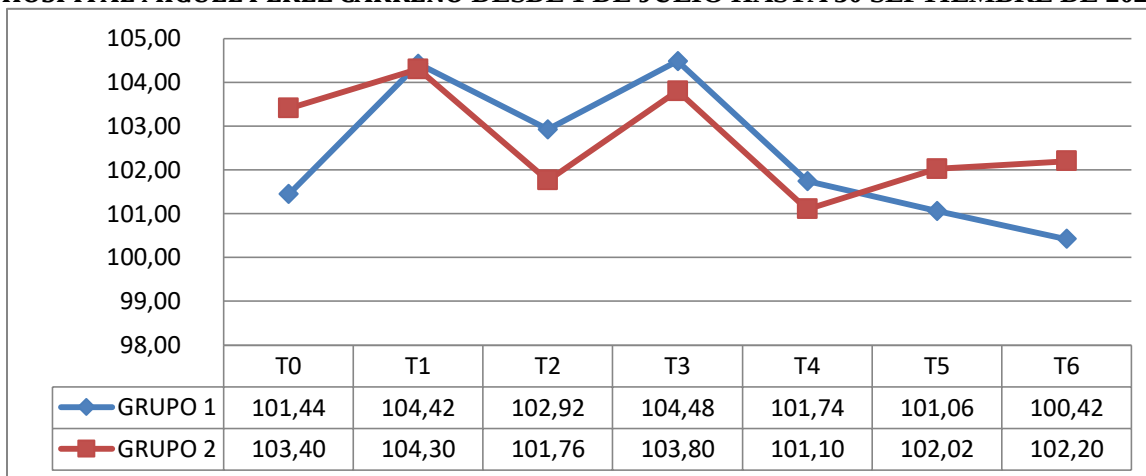
GRAFICO Nº 16
TENSION ARTERIAL MEDIA A 0; 1; 2; 3, 4; 5 y 6 MINUTOS DE PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL
HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE
DE 2021.



FUENTE: CUADRO Nº 3 (2021).

GRAFICO N° 17

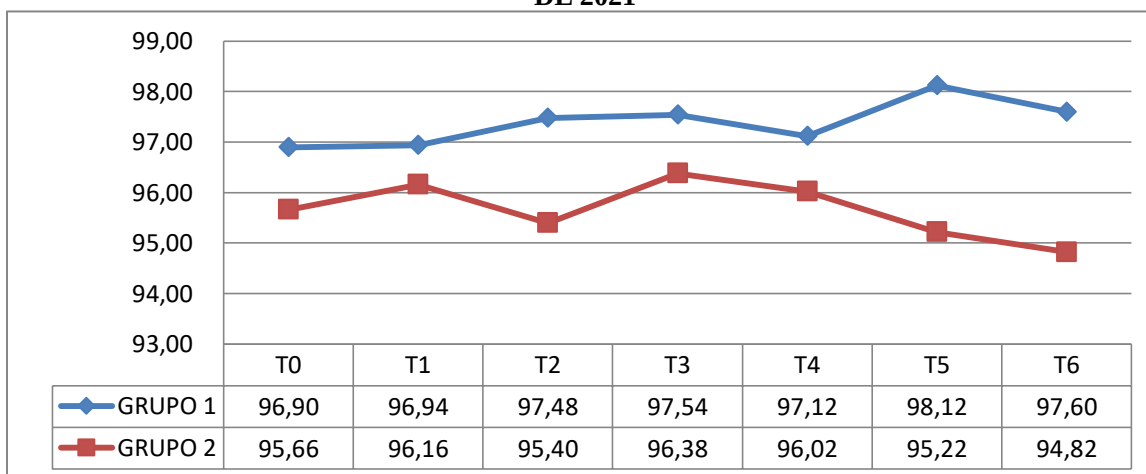
FRECUENCIA CARDIACA A 0; 1; 2; 3; 4; 5 y 6 MINUTOS DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021.



FUENTE: CUADRO N° 3 (2021).

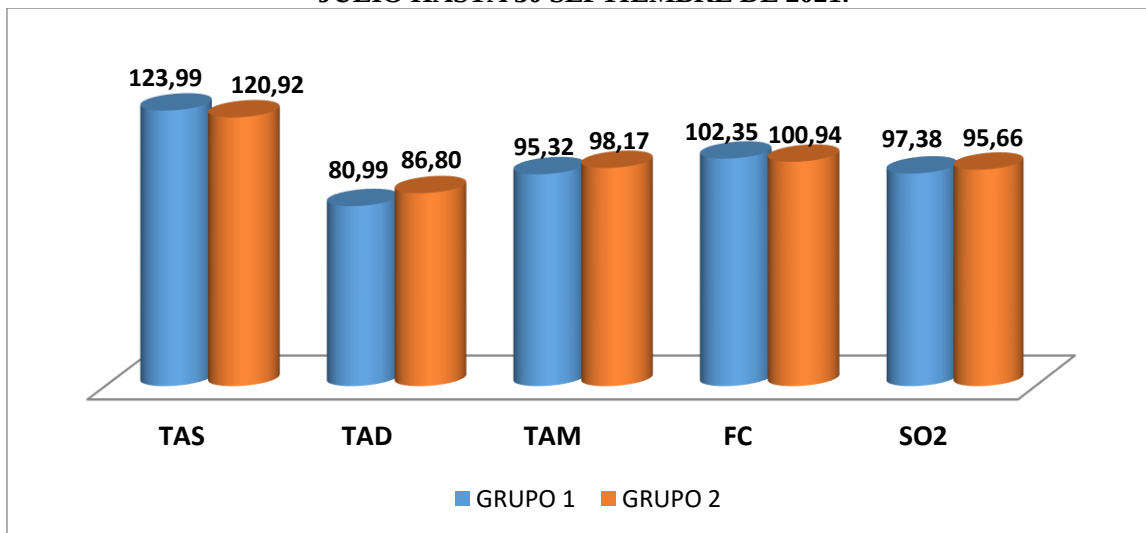
GRAFICO N° 18

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA RESPECTO A SATURACION DE OXIGENO S EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021



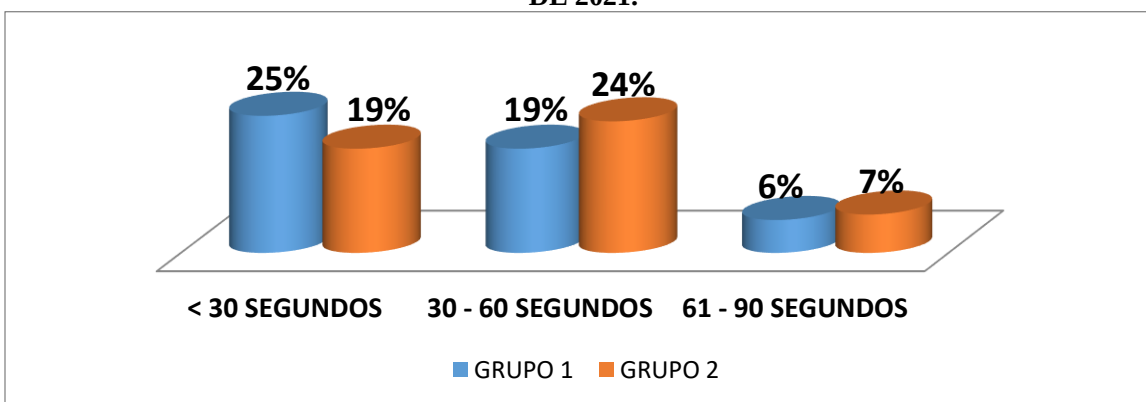
FUENTE: CUADRO N° 3 (2021).

GRAFICO N° 19
VARIACIONES HEMODINAMICAS EN AMBOS GRUPOS
DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE
SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE
JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021.



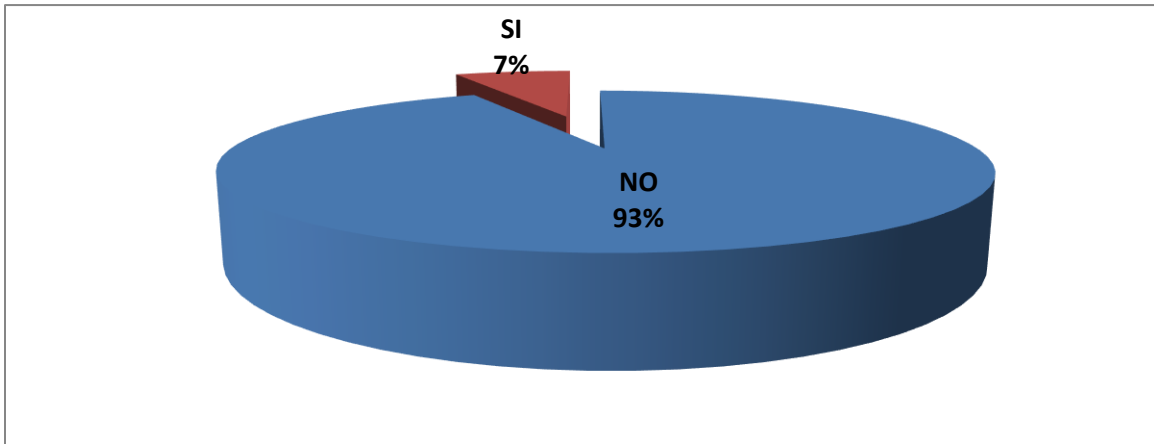
FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021).

GRAFICO N° 20
TIEMPO TRANSCURRIDO HASTA LOGRAR LA INTUBACION DE PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL
HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE
DE 2021.



FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021).

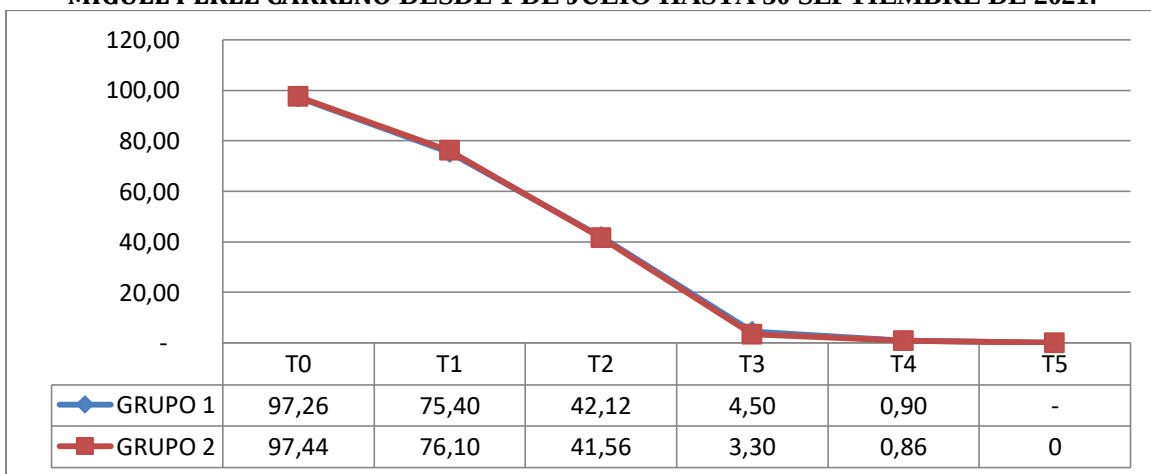
GRAFICO N° 21
EFFECTOS ADVERSOS EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE
SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE
JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021.



FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021).

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021).

GRAFICO N° 22
RESULTADOS DEL TOF EN T0; T1; T2; T3; T4Y T5 DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS
CUALES SE PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL
MIGUEL PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021.



FUENTE: CUADRO N° 4 (2021).

CUADRO N° 3
PARAMETROS HEMODINAMICOS DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE
PUDO REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL
PÉREZ CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021.

TIEMPOS	TAS				
	GRUPOS		PRUEBA t DE STUDENT		
	GRUPO 1	GRUPO 2	VALOR t	significación	Valor p
T0	135,82	120,30	2,240	0.027	P < 0.05
T1	100,30	115,24			
T2	115,68	111,14			
T3	119,06	126,78			
T4	134,32	124,70			
T5	134,74	124,02			
T6	128,02	124,30			
TAD					
T0	79,78	84,88	7,560	0.000	P < 0.05
T1	79,62	84,98			
T2	79,14	85,18			
T3	79,44	87,74			
T4	79,84	86,38			
T5	81,26	87,00			
T6	87,90	91,48			
TAM					
T0	98,46	96,69	4,021	0.000	P < 0.05
T1	86,51	95,07			
T2	91,32	93,83			
T3	92,65	100,75			
T4	98,00	99,15			
T5	99,04	99,34			
T6	101,77	102,42			
FC					
T0	101,44	103,40	0,960	0.339	P > 0.05
T1	104,42	104,30			
T2	102,92	101,76			
T3	104,48	103,80			
T4	101,74	101,10			
T5	101,06	102,02			
T6	100,42	102,20			
SO ₂					
T0	96,90	95,66	5,284	0.000	P <0 .05
T1	96,94	96,16			
T2	97,48	95,40			

T3	97,54	96,38			
T4	97,12	96,2			
T5	98,12	95,22			
T6	97,60	94,82			

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021)

CUADRO N° 4
DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍAS EN LAS CUALES SE PUDO
REALIZAR INTUBACIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA EN EL HOSPITAL DR. HOSPITAL MIGUEL PÉREZ
CARREÑO DESDE 1 DE JULIO HASTA 30 SEPTIEMBRE DE 2021, DE ACUERDO BLOQUEO
NEUROMUSCULAR (TOF)

TOF					
T0	97,26	97,44	0,215	0.830	P > 0.05
T1	75,40	76,10			
T2	42,12	41,56			
T3	4,50	3,30			
T4	0,90	0,86			
T5	0,00	0,00			

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR EL AUTOR (2021)

Anexo N°1.

INFORMACIÓN AL PACIENTE DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Usted ha sido seleccionado para formar parte de un estudio que será llevado a cabo por residentes del Postgrado de Anestesiología del Hospital Miguel Pérez Carreño, a propósito de la investigación denominada: **MONITORIZACIÓN NEUROMUSCULAR EN INTUBACIÓN DE SECUENCIA RAPIDA.VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES CLÍNICAS ADMINISTRANDO ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE**

El propósito de este estudio es comparar la eficacia de administrar propofol y bromuro de rocuronio simultáneamente versus la administración de bromuro de rocuronio tras la administración de propofol en intubación de secuencia rápida. Toda la información que se recolecte, será utilizada con fines de investigación, en ningún momento su identidad será revelada y todos los datos se manejarán confidencialmente.

Su participación en este estudio es de forma voluntaria y consiste en: Posterior al ingreso al quirófano se administraran medicamentos para calmar ansiedad y dolor, posteriormente se realizara la calibración del dispositivo para monitorización neuromuscular (TOF WATCH XS), luego de esto la inducción anestésica, durante dicho momento se procederá a realizar la intubación endotraqueal en aproximadamente 48 segundos.

Usted podrá hacer las preguntas que quiera y en cualquier momento del estudio, así mismo, podrá retirarse de éste, en cualquier etapa sin ningún problema. Esta investigación no representa riesgos mortales y de presentarse alguna complicación o efecto no deseado se contará con todos los materiales y el personal capacitado para solventar la situación. Los resultados de esta investigación se publicarán para que otras personas interesadas puedan aprender a partir de esta, así mismo, si usted así lo desea podrá ser informado de los mismos.

Usted no recibirá ningún tipo de pago por participar en este estudio.

Sí, necesita alguna información adicional a la expuesta en esta hoja de información, debe solicitarla al investigador responsable Leonardo Martínez, el cual le aclarara cualquier duda que pudiera tener al respecto.

Igualmente le informamos que es su derecho guardar una copia de este documento.

Paciente

Médico Residente

Anexo N°2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

MONITORIZACIÓN NEUROMUSCULAR EN INTUBACIÓN DE SECUENCIA RAPIDA.VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES CLÍNICAS ADMINISTRANDO ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE

Yo he leído este documento y me ha sido explicado su contenido. Confirmando que entendí la explicación de este estudio y fueron respondidas mis dudas. Entiendo que mi participación es voluntaria. Entiendo que no voy a recibir ningún pago por participar en este estudio y permito que la información que aportare en el cuestionario sea utilizada en este estudio. Entiendo que recibiré una copia de este documento después de firmado.

Paciente: _____

CI: _____

Firma: _____

Testigo: _____

Firma _____

CI: _____

Médico Residente: _____

CI: _____

Fecha: _____

Anexo N° 3

Instrumento de Recolección de Datos

Trabajo Especial de Grado titulado

MONITORIZACIÓN NEUROMUSCULAR EN INTUBACIÓN DE SECUENCIA RAPIDA. VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES CLÍNICAS ADMINISTRANDO ROCURONIO Y PROPOFOL SIMULTANEAMENTE

N° Historia _____ Edad _____ ASA _____ Sexo _____ Peso _____ Talla _____ IMC _____

Servicio:

Grupo de estudio _____

Escala de DOMOAL

Maseteros		Laringoscopia		Cuerdas		Rechazo al tubo endotraqueal	
Relajados	1	Fácil	1	Abiertas	1	Ninguno	1
Relajación regular	2	Regular	2	Moviéndose	2	Diafragma	2
Mala relajación	3	Difícil	3	Cerrándose	3	Evidente	3
Contractura sostenida	4	Imposible	4	Cerradas	4	Severo	4
Excelentes	4-5	Buenas	6-8	Regulares	9-12	Malas	13-16

Hora de inducción

Fin de inducción:

Hora de intubación:

Tiempo de intubación en segundos:

TOF

< 30 seg	30-60 Seg	61-90 seg	>90 seg

T1	%	T2	%	T3	%	T4	%	T5	%	T6	%

MONITORIZACION:

Tiempo inducción:	FC	Tensión arterial	Sat02
0 min			
1 min			
3 min			
4 min			
5 min			
6 min			

Efectos adversos: _____ SI: _____ NO: _____ CUAL: _____