

Análisis costo-efectividad de rocuronio y succinilcolina en tiroidectomías programadas

Roger Caraballo Marimón^{1*}, Sergio Uribe Merlano^{1-2**}, Antistio Álviz Amador^{1***}

¹ Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Cra. 50 N° 29-11, Zaragocilla, Cartagena de Indias, Colombia.

² Programa de Medicina, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cra. 8B N° 25-30, Claustro de San Francisco, Cartagena de Indias, Colombia.

* Correo electrónico: akvroger@yahoo.com

** Correo electrónico: s_uribem@yahoo.com

*** Correo electrónico: antistioanibal8528@hotmail.com

Recibido para evaluación: 10 de marzo de 2017.

Aceptado para publicación: 30 de octubre de 2017.

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un análisis costo-efectividad de la succinilcolina y del rocuronio utilizados en la intubación de pacientes sometidos a tiroidectomía programada, mediante un estudio descriptivo prospectivo, donde se tuvo en cuenta la calidad de intubación, los tiempos de latencia y de relajación muscular, necesidad de reversión farmacológica del bloqueo neuromuscular, parámetros hemodinámicos, reacciones adversas y costos directos e indirectos en 30 pacientes sometidos al procedimiento. El análisis económico evidenció la existencia de diferencias significativas entre los costos asociados al tiempo de latencia de la relajación muscular. En cuanto a los costos relacionados al bloqueo muscular, se observó que el grupo con succinilcolina presentó unos costos totales de $10972 \pm 341,7$ pesos colombianos, mientras que con rocuronio fueron de 63088 ± 1.184 con valor $P < 0,0001$. La succinilcolina mostró mayor costo-efectividad al presentar menor tiempo de latencia, mejores condiciones de intubación, no provocar cambios hemodinámicos clínicamente significativos y bajo costo al ser comparado con rocuronio.

Palabras clave: succinilcolina, rocuronio, costo-efectividad, tiroidectomía.

SUMMARY

Cost-effectiveness analysis of rocuronium and succinylcholine in programmed thyroidectomy

The goal of this work was to perform a cost-effectiveness analysis of succinylcholine and rocuronium used in the intubation of patients undergoing programmed thyroidectomy. This was compared by means of a prospective descriptive study, which included intubation quality, latency and muscle relaxation times, pharmacological reversion Neuromuscular blockade, hemodynamic parameters, adverse reactions and direct and indirect costs in 30 patients undergoing the procedure. The economic analysis evidenced the existence of significant differences between the costs associated with the latency time of muscle relaxation. Regarding the costs related to muscle blockade, it was observed that the succinylcholine group performed a total cost of 10972 ± 341.7 Colombian pesos, while with rocuronium it was 63088 ± 1184 with P value < 0.0001 . Succinylcholine showed higher cost/effectiveness when presenting the shortest latency time, the best intubation conditions, no clinically significant cost changes and low cost when compared to rocuronium.

Key words: succinylcholine, rocuronium, cost-effectiveness, thyroidectomy.

INTRODUCCIÓN

En tiroidectomías, encontrar una alternativa a succinilcolina que permita tener un rápido inicio de acción, bajo tiempo de latencia, buena calidad de intubación, mejor perfil de seguridad y que además permita optimizar los recursos sanitarios ha sido una búsqueda incesante; las recientes experiencias internacionales muestran que la comparación económica entre medicamentos está cobrando cada vez mayor importancia, proporcionando una inestimable ayuda para lograr una elección más racional, objetiva y transparente [1].

Uno de los lugares que más ingresos genera a las instituciones hospitalarias son los quirófanos; como el reto es proveer atención de calidad a bajos costos, se están empleando criterios de costo-efectividad en la elección de medicamentos [2], sobre todo, si se tiene en cuenta que el sistema retributivo a los hospitales colombianos ha sido pactado en la modalidad de pago integral por los servicios prestados y no por cobros detallados de cada intervención realizada. Al no realizar estudios farmacoeconómicos para tomar decisiones clínicas y administrativas, provocará baja o nula eficiencia en la prestación

del servicio; en el caso de la intubación endotraqueal en tiroidectomías, pueden ser elegidos agentes inductores, relajantes neuromusculares u otros medicamentos más económicos, sin tener en cuenta otros costos asociados al procedimiento anestésico que pueden tener una mejor relación costo-efectiva [3].

En la búsqueda de la alternativa a succinilcolina como relajante neuromuscular en tiroidectomías, se tuvo en cuenta un medicamento que proveyera condiciones seguras y adecuadas, rápida recuperación de la función psicomotora y pocas reacciones adversas; en estos aspectos, rocuronio es el que mejor se perfila [4]. Por tales motivos, el presente estudio tiene por objetivo realizar un análisis farmacoeconómico de tipo costo-efectividad en el que se compararon los períodos de latencia, condiciones de intubación, costos asociados a las variables mencionadas, tiempos de recuperación y reacciones adversas causadas por estos agentes, proporcionando evidencias que permitan un análisis completo al momento de elegir los relajantes neuromusculares que se van a utilizar en tiroidectomías.

METODOLOGÍA

Estudio descriptivo, prospectivo y de corte transversal en el que se incluyeron 30 pacientes de la programación quirúrgica habitual de dos meses de la ESE Hospital Universitario del Caribe (HUC), sometidos a tiroidectomías programadas, se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos para controlar variables, de ambos sexos, cualquier raza, entre 18 años y 75 años, ASA I y II, sin patologías crónicas que ameritaran farmacoterapia continua y que otorgaron su consentimiento para participar en el estudio. Se excluyeron los pacientes que no aceptaron su participación en el ensayo, que no cumplieron los criterios de inclusión o que presentaron patologías renales, hepáticas, cardiovasculares, enfermedad pulmonar o embarazo. Se utilizó la succinilcolina y el rocuronio, el primero en los pacientes incluidos en el grupo A y el segundo en el grupo B, a los cuales se les midieron los siguientes parámetros establecidos en los protocolos de la ESE HUC:

Tiempo de latencia de la relajación muscular

Se definió como el tiempo en segundos desde que se administró el bloqueante neuromuscular hasta la disminución del 25% de la relación T_4/T_1 del tren de cuatro estímulos; la monitorización se realizó con el equipo TOF watch® S. [5].

Evaluación de la calidad de intubación

Una vez iniciada la intubación, se evaluó la relajación de cuerdas vocales, relajación mandibular, respuesta al momento de la intubación (tos), laringoscopia y se ponderó

de acuerdo con la escala de Damual Metha modificada de la siguiente manera: 3-4 excelentes, 5-7 buenas, 8-10 pobres, 11-12 pésimas.

Tiempo de relajación muscular

Se determinó como el tiempo medido en minutos entre la administración del bloqueante neuromuscular y la recuperación espontánea del 25% de la actividad muscular, lo cual se midió con el equipo TOF watch® S. [6].

Utilización de reversión farmacológica

Al finalizar el acto quirúrgico, a cada paciente se les midió la actividad residual de los fármacos, empleando el mismo procedimiento utilizado para determinar el tiempo de relajación muscular; posteriormente, se les valoró la capacidad de abrir y cerrar los ojos, la respiración sin jadeos ni movimientos bruscos torácicos y los suspiros coordinados [7].

Parámetros hemodinámicos

La frecuencia cardíaca y la presión arterial se valoraron en los primeros 3 y 10 minutos, respectivamente, después de iniciada la inducción anestésica y luego en un intervalo de 5 minutos durante todo el procedimiento quirúrgico, mediante oximetría de pulso en el dedo índice de la mano derecha, registrándose en el Monitor GE Dash 4000.

Registro de reacciones adversas a medicamentos

Se hizo seguimiento a cada paciente incluido en la investigación con el fin de detectar reacciones adversas a medicamentos (RAM), principalmente bloqueo neuromuscular prolongado, debilidad muscular, reacciones alérgicas o fasciculaciones [7].

Análisis de costos directos y efectividad

Para realizar el análisis de costos, se tuvo en cuenta la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre estudios de costos directos de tratamiento, utilizando técnicas de microcosteo [8]; por tanto, se incluyeron los costos por dosis de los bloqueantes neuromusculares, anticolinesterásicos, premedicación con lidocaína, precurarización (determinados a partir de los costos de adquisición), costos relacionados con el tiempo de permanencia del paciente en el quirófano y en la sala de recuperación; finalmente, las horas empleadas por el anestesiólogo en cada caso.

Cociente costo-efectividad de cada alternativa utilizada

Se tuvo en cuenta el tiempo de inicio de acción del bloqueante neuromuscular (TIA), duración del efecto, variación hemodinámica de los pacientes, aparición de reacciones

adversas y calidad de intubación. El cociente costo-efectividad de cada alternativa se determinó como la relación existente entre los costos directos asociados a cada medicamento y el tiempo promedio obtenido en cada criterio de efectividad [9].

Análisis estadístico

Para comparar la relación costo-efectividad de las dos alternativas estudiadas, se utilizó la prueba estadística *t* de Student, aceptando la significación estadística cuando $P < 0,05$.

RESULTADOS

Las variables demográficas: edad ($P < 0,4858$), sexo ($P < 0,4521$), peso ($P < 0,8602$) y tiempo quirúrgico ($P < 0,1020$), no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, en los que prevalecieron pacientes con puntuación ASA I (grupo A: 13, grupo B: 12).

Tiempo de inicio de acción o latencia de la relajación muscular

Uno de los criterios de efectividad medidos para cada alternativa terapéutica fue el tiempo de latencia. En la figura 1 se observa que en el grupo A fue de $67,00 \pm 3,50$ segundos y $95,47 \pm 6,17$ para el grupo B, con un valor P de 0,0004, y se encontró diferencia estadísticamente significativa.

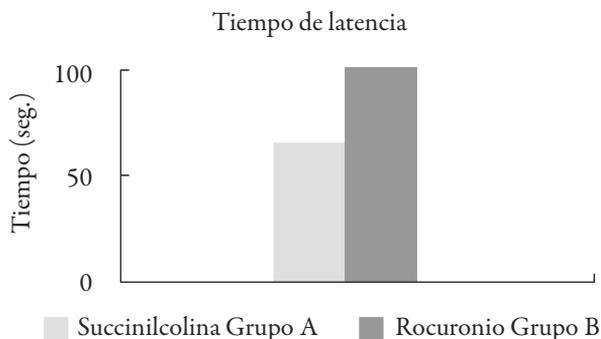


Figura 1. Comparación de los tiempos de inicio de acción de succinilcolina vs. bromuro de rocuronio.

Evaluación de la calidad de intubación

Los resultados mostraron que la relajación mandibular en el grupo A fue suficiente en 86,6% (13 pacientes), regular 13,3% (2 pacientes); en el grupo B fue suficiente en

80% (12 pacientes) y regular en 20% (3 pacientes). Con relación a la posición de las cuerdas vocales, en el grupo A el 93,33% (14 pacientes) se encontraron abiertas, y con movilidad en 6,66% (1 paciente); mientras que en el grupo B, abiertas en 66,66% (10 pacientes), con movilidad en 33,33% (5 pacientes).

Las respuestas a la intubación se midieron teniendo en cuenta la presencia de tos. En el grupo A no se observó en 86,66%, pero en el 13,33% se presentó de forma ligera; en el Grupo B no se manifestó en 60%, pero se presentó de forma ligera en 26,66% y abundantemente en 13,33% (2 pacientes). La laringoscopia fue fácil en 73,33% (11 pacientes), regular en 26,66% (4 pacientes) en el grupo A; mientras que en el grupo B, lo fue en 46,66% (7 pacientes), regular en 46,66% (7 pacientes) y mala en 6,66% (1 paciente) (tabla 3). Luego de ponderar los resultados según la escala de Damual Metha modificada, se observó que en el grupo A las condiciones de intubación fueron excelentes en el 100% de los casos; mientras que en el grupo B se presentaron excelentes condiciones de intubación en 46,66%, siendo el 53,33% buenas condiciones de intubación.

Determinación del tiempo de relajación muscular

En la figura 2 se puede observar que la duración del bloqueo muscular fue de $8,37 \pm 0,34$ minutos en el grupo A y de $21,09 \pm 1,18$ en el grupo B, y se muestra diferencia estadísticamente significativa con valor de $P < 0,0001$.

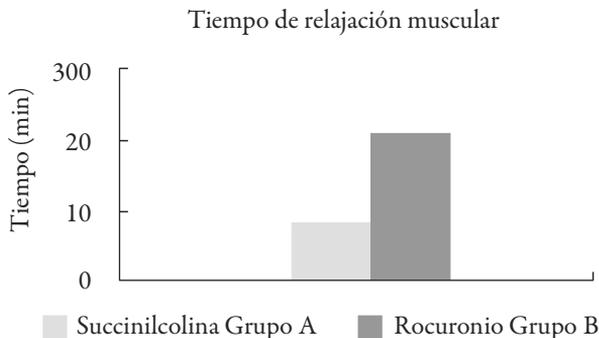


Figura 2. Tiempo de relajación muscular de succinilcolina *vs.* bromuro de rocuronio.

Utilización de reversión farmacológica

En ninguno de los dos grupos de estudio fue necesaria la aplicación de un anticolinesterásico para revertir el efecto de los bloqueantes neuromusculares.

Medición de parámetros hemodinámicos

La presión arterial media y la frecuencia cardíaca mostraron una mayor estabilidad en los individuos del grupo B que del grupo A. Con relación a la presión arterial sistólica y diastólica, no se observaron diferencias significativas entre grupos.

Registro de reacciones adversas a medicamentos

El seguimiento realizado permitió detectar que en el grupo A, el 13,33% de los pacientes presentó fasciculaciones a pesar de haber sido premedicados con lidocaína, el resto del grupo no manifestó reacciones adversas; en el grupo B no se evidenció ningún caso de RAM.

Determinación de costos directos y efectividad

El análisis efectuado evidenció la existencia de diferencias significativas entre los costos asociados al tiempo de latencia de la relajación muscular ($P < 0,0001$). En la tabla 1 se puede apreciar que en el grupo A se alcanzaron valores de $16.012 \pm 58,16$ pesos colombianos, frente a $43585 \pm 102,4$ pesos del grupo B.

Tabla 1. Costos directos por paciente asociados al tiempo de inicio de acción.

Criterios evaluados	Costos en pesos colombianos Grupo A (n = 15)	Costos en pesos colombianos Grupo B (n = 15)	Valor P
Relajantes musculares	2600	42000	
Lidocaína	3900	0	
Precurarización	8400	0	
Hora del anestesiólogo	$1112 \pm 58,16$	$1585 \pm 102,4$	$< 0,0004$
Total	$16012 \pm 58,16$	$43585 \pm 102,4$	$< 0,0001$

Con relación a la duración del bloqueo muscular, se pudo observar que existieron diferencias significativas con valor $P < 0,0001$. En la tabla 2 se evidencia que el grupo A presentó unos costos totales de $10972 \pm 341,7$ pesos, mientras que en el grupo B, de 63088 ± 1184 .

Tabla 2. Costos directos por pacientes asociados a la duración del bloqueo muscular.

Criterios evaluados	Costos en pesos colombianos Grupo A (n = 15)	Costos en pesos colombianos Grupo B (n = 15)	Valor P
Relajantes musculares	2600	42000	
Hora del anestesiólogo	8372 ± 341,7	21088 ± 1184	< 0,0001
Total	10972 ± 341,7	63088 ± 1184	< 0,0001

Determinación del cociente costo-efectividad de cada alternativa utilizada T2

En la tabla 3 se puede apreciar la duración del bloqueo muscular y el tiempo de inicio de acción estimado. En el segundo caso, el grupo A presentó el menor valor de la razón con un resultado de 248,1 ± 12,75 pesos/TIA en segundos y el grupo B, 482,0 ± 28,72 pesos/TIA en segundos. La comparación observada en la figura 3 evidencia una marcada diferencia que estadísticamente se corrobora con valor $P < 0,0001$.

Tabla 3. Razones costo-efectivas para cada bloqueante neuromuscular.

Parámetros de efectividad	Costo-efectividad Grupo A (n = 15)	Costo-efectividad Grupo B (n = 15)	Valor P
Tiempo de inicio de acción (segundos)	248,1 ± 12,75	482,0 ± 28,72	< 0,0001
Duración del bloqueo muscular (minutos)	1319 ± 15,21	3.159 ± 229,8	< 0,0001

La duración del bloqueo muscular del grupo A mostró el menor cociente costo-efectivo con un valor de 1319 ± 15,21 pesos/minuto y el grupo B, 3159 ± 229,8 pesos/minuto con $P < 0,0001$. Lo anterior se evidencia gráficamente en la figura 4.

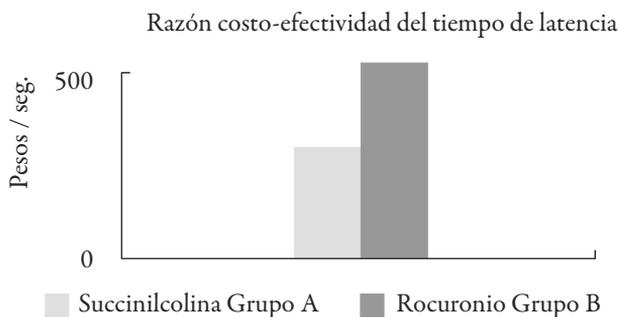


Figura 3. Razón costo-efectividad del tiempo de inicio de acción.

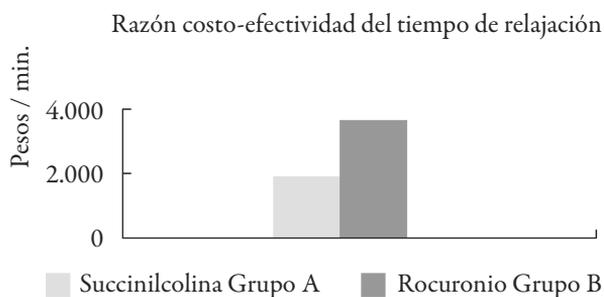


Figura 4. Razón costo-efectividad del tiempo de relajación.

DISCUSIÓN

El análisis estadístico reflejó que no existieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al perfil demográfico y clasificación ASA entre los grupos de estudio, demostrando aleatoriedad y homogeneidad en la distribución de los individuos que conformaron la muestra. En la comparación de los tiempos de latencia de las dos alternativas se evidenció diferencia significativa, observándose mayor velocidad de bloqueo neuromuscular al utilizar succinilcolina, corroborando lo obtenido en 2011 por Marsch y cols. [10], donde la duración de la intubación con succinilcolina fue de 81 ± 38 segundos y con rocuronio 95 ± 48 segundos con un valor $P = 0,02$, lo cual podría estar relacionado con que la succinilcolina no tiene actividad intrínseca que provoque despolarización celular previa al bloqueo de los receptores nicotínicos.

La calidad de la intubación se evaluó de acuerdo con la escala de Damual Metha modificada, obteniéndose mejores resultados con la utilización de la succinilcolina. Los resultados expresan que las condiciones fueron excelentes en el 100% de los casos, contrastado con el 46,66% obtenido con el rocuronio, y lo obtenido corroborado por Mallon y cols. en 2009 [11], quienes llegaron a la misma conclusión luego de realizar una revisión bibliográfica en la que diversas investigaciones mostraron en el 100% de los casos que la succinilcolina permitió mejores condiciones de intubación que el rocuronio. En cuanto a la duración del bloqueo neuromuscular, el rocuronio registró $21,09 \pm 1,18$ minutos y la succinilcolina, $8,372 \pm 0,342$ con un $P < 0,0001$; esto se debe a que la succinilcolina es un agente no competitivo, cuya duración de la acción es corta debido a la alta redistribución y metabolismo por la pseudocolinesterasa plasmática. En contraste, el rocuronio es un agente competitivo y la duración de su acción no está limitada por alguna de las colinesterasas plasmáticas, sino que depende de la concentración en que se encuentre. Al relacionar la duración de la acción de los dos bloqueantes neuromusculares con el tiempo necesario para hacer el procedimiento quirúrgico (2-3 horas), el rocuronio brindaría mayor ventaja que la succinilcolina, disminuyendo los tiempos de administración y monitorización de las dosis de medicamento.

En cuanto a las variaciones hemodinámicas, se encontró que hubo un incremento de la frecuencia cardíaca en los primeros 12 minutos de los pacientes del grupo A. Este tiempo correspondió al lapso comprendido entre la inducción anestésica con propofol y los 8,372 minutos de acción de la succinilcolina; sin embargo, no fue necesario administrar medicamentos para contrarrestar este efecto, por lo que este parámetro no tuvo mayor impacto clínico o económico.

Registro de reacciones adversas a medicamentos

Como está plenamente demostrado, la succinilcolina es uno de los bloqueantes neuromusculares más utilizados por su rápido inicio de acción y desaparición de su efecto; sin embargo, su perfil de seguridad no es ideal, los efectos adversos que provoca hace que su utilización sea cuidadosa: estos varían según el tipo de paciente y el escenario (urgencia, anestesia programada, UCI, etc.), aunque una correcta premedicación disminuye considerablemente las fasciculaciones musculares. En esta investigación se presentaron fasciculaciones con el uso de la succinilcolina, a pesar de la utilización de la lidocaína y precurarización con una dosis mínima de relajante no despolarizante. No obstante, dicha reacción adversa pudo ser más intensa si no hubiese sido utilizado el rocuronio como premedicación, puesto que este logró bloquear la cantidad necesaria de receptores nicotínicos antes de que fuesen ocupados en su totalidad por la succinilcolina y se produjera mayor despolarización, confirmando lo reportado por Parrilla-Ruiz y cols. en 2011 [12], quienes recomendaron emplear pequeñas dosis de rocuronio (0,06 mg/kg) para mitigar las fasciculaciones.

Por su perfil de seguridad, el rocuronio no produce fasciculaciones y, además, puede ser utilizado para disminuir la intensidad y la duración del bloqueo de succinilcolina. Sin embargo, existen reportes que evidencian un efecto residual cuando es utilizado como único bloqueante neuromuscular, aumentando la duración del efecto y, por tanto, la necesidad de utilizar otros medicamentos, tales como sugammadex o neostigmine, para generar reversión, afectando clínicamente al paciente e incrementando los costos [13].

Costos directos y efectividad

Respecto a los costos asociados al tiempo de inicio de acción, se observó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de estudio. En el grupo A, los costos fueron de $16012 \pm 58,16$ pesos y en el grupo B, $43585 \pm 102,4$ pesos ($P < 0,0001$), a pesar de que administrar succinilcolina obligó a utilizar más recursos, fue más económica que el bromuro de rocuronio; lo cual se corroboró cuando se evaluaron los costos relacionados al tiempo de relajación muscular, evidenciando que los del grupo A fueron $10972 \pm 341,7$ y del B, 63088 ± 1184 pesos colombianos ($P < 0,0001$).

Cociente costo-efectividad de cada alternativa utilizada

El análisis estadístico reflejó la existencia de diferencias significativas de costo-efectividad en el tiempo de inicio de acción de las dos alternativas ($P < 0,0001$), con una relación más favorable para el grupo A: $248,1 \pm 12,75$ pesos/TIA que para el grupo B: $482,0 \pm 28,72$ pesos/TIA, mostrando así una diferencia de $233,9$ pesos/TIA, es decir, $1,94$ para el grupo B. Con base en la duración del bloqueo neuromuscular, el grupo A obtuvo el cociente más costo-efectivo: $1319 \pm 15,21$ pesos/minuto de bloqueo motor en comparación con el grupo B, $3159 \pm 229,8$ pesos/minuto de bloqueo neuromuscular.

El mejor cociente costo-efectividad de la succinilcolina logra disminuir el costo asociado a las horas del anesthesiólogo, debido a que en las tiroidectomías los pacientes necesitan menos tiempo para recuperar la actividad motora; sin embargo, debe tenerse en cuenta que en este tipo de cirugías solo se requiere la relajación durante la intubación, por lo que el beneficio no es aprovechable en aquellos procedimientos que necesiten relajación en gran parte del acto quirúrgico. Al elegir la alternativa más costo-efectiva, el tiempo de latencia fue el parámetro de efectividad de mayor importancia, puesto que el uso del relajante muscular está limitado a la intubación.

La ESE Hospital Universitario del Caribe es una institución cuyo presupuesto depende principalmente de los recursos que le aporta el Estado, en donde las tiroidectomías se realizan con bastante frecuencia debido a la alta incidencia de patologías como hipotiroidismo (3% al 5% de toda la población) o cáncer de tiroides (16/100.000 mujeres y

0,7/100.000 hombres) [14]. Por tal motivo, se realizan aproximadamente 120 tiroidectomías al año, lo que representaría \$ 1.921.440, que en caso de utilizar succinilcolina en el procedimiento, o \$ 5.230.200 si se empleara bromuro de rocuronio, evidenciándose claramente que la utilización de succinilcolina produce un margen de diferencia en costos de \$ 3.308.760 por año.

CONCLUSIÓN

La succinilcolina ha demostrado en este estudio, mayor costo/efectividad como relajante muscular en procedimientos de tiroidectomías de pacientes de cirugías programadas, por presentar menor tiempo de latencia, mejores condiciones para intubación, no provoca cambios hemodinámicos clínicamente significativos y un bajo costo en comparación con el rocuronio. Sin embargo, cabe anotar que teniendo en cuenta que el número de pacientes estudiados fue muy reducido, no se pudo realizar un árbol de decisión, con lo que se evidencia que es necesario seguir avanzado en esta línea de investigación de evaluaciones económicas en el área de cirugía, como un elemento preponderante en la toma de decisiones y optimización de los recursos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Facultad de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Cartagena y a la ESE Hospital Universitario del Caribe por facilitar el desarrollo de este trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declaran conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. D. Rosselli, P. Lasalvia, Los estudios económicos en enfermedades crónicas de alta prevalencia, *Acta Med. Colomb.*, 40(4), 274-276 (2015).
2. J.R. Ortiz-Gómez, I. Fornet-Ruiz, F.J. Palacio-Abizanda, Fundamentos de farmacoeconomía y su aplicación en anestesia clínica, *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.*, 58, 295-303 (2011).

3. J.E. Machado-Alba, D.A. Medina-Morales, Comparación de efectos y costos de anestésicos inhalados, *Rev. Med. UIS*, **28**(1), 79-80 (2015).
4. T. Takazawa, T. Suto, A. Masako, T. Anzai, T. Horiuchi, K. Yamada, S.Y. Yuji, S. Saito, Comparison between succinylcholine and rocuronium as neuromuscular blocking agents for electroconvulsive therapy in a patient with pseudocholinesterase deficiency, *JA Clin. Rep.*, **1**, 1-4 (2015).
5. J. Fabregat-López, C. Candia-Arana, C. Castillo-Monzón, La monitorización neuromuscular y su importancia en el uso de los bloqueantes neuromusculares, *Rev. Colomb. Anesthesiol.*, **40**(4), 293-303 (2012).
6. I. Cordero, A. Escobar, R. Gutiérrez, Algoritmo para la conducta anestésica de los miasténicos tributarios de tratamiento quirúrgico, *Rev. Mex. Anesthesiol.*, **30**(3), 151-157 (2007).
7. M. Abreu, I. Cordero, G. Pérez, Reversión del bloqueo neuromuscular inducido por vecuronio: sugammadex o neostigmina, *Rev. Cubana Anesthesiol. Reanim.*, **13**(3), 253-267 (2014).
8. E. Yasmani, P. Cifuentes, A. Sanabria, L. Domínguez, Tiroidectomía ambulatoria: análisis de minimización de costos en Colombia, *Rev. Colomb. Anesthesiol.*, **29**, 319-326 (2014).
9. M. Fernández-Ordóñez, "Comparación del coste-efectividad entre la anestesia subaracnoidea y general para el tratamiento quirúrgico de la hernia inguinal en una unidad de cirugía sin ingreso", tesis doctoral en Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá, 2014, pp. 1-136.
10. S.C. Marsch, L. Steiner, E. Bucher, H. Pargger, M. Schumann, T. Aebi, P.R. Hunziker, M. Siegemund, Succinylcholine versus rocuronium for rapid sequence intubation in intensive care: A prospective, randomized controlled trial, *Critical Care*, **15**(4), R199 (2011).
11. W. Mallon, S. Keim, J. Shoenberger, R. Walls, Rocuroniumvs. Succinylcholine in the emergency department: A critical appraisal, *J. Emerg. Med.*, **37**, 183-188 (2009).
12. F.M. Parrilla-Ruiz, I. Aguilar-Cruz, D. Cárdenas-Cruz, L. López-Pérez, A. Cárdenas-Cruz, Secuencia de intubación rápida, *Emergencias*, **24**, 397-409 (2011).
13. F. Ariza, F. Dorado, L.E. Enríquez, V. González, J.M. Gómez, K. Chaparro-Mendoza, Á. Marulanda, D. Durán, R. Carvajal, A.H. Castro-Gómez, P. Figueroa,

H. Medina, Postoperative residual curarization at the post-anaesthetic care unit of a university hospital: A cross-sectional study, *Colomb. J. Anesthesiol.*, **45**(1), 15-21 (2017).

14. M. Castro-Jiménez, D. López-Daza, Estabilidad de la mortalidad por cáncer de tiroides en un país emergente, *Rev. Salud Públ.*, **17**(1), 1-11 (2015).

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

R. Caraballo-Marimón, S. Uribe-Merlano, A. Álviz-Amador, Análisis costo-efectividad de rocuronio y succinilcolina en tiroidectomías programadas, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, **46**(3), 357-370 (2017).