



Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Posgrado de Especialización en Anestesiología

Comparación de condiciones de intubación entre succinilcolina y bromuro de rocuronio utilizando el “principio de sincronización” y videolaringoscopia.

Alumno: Mejía Saldaña, Ivan¹

Tutor: Fontanella, Germán²

Cotutor: Perez, Eduardo C³

CENTRO FORMADOR: Hospital Provincial del Centenario

AÑO 2024

¹ Médico. Alumno de la Carrera de Posgrado de Especialización en Anestesiología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario.

² Especialista en Anestesiología. Docente Estable de la Carrera de Posgrado de Especialización en Anestesiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario.

³ Especialista en Anestesiología. Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital Provincial del Centenario. Director de la Carrera de Posgrado de Especialización en Anestesiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario.

RESUMEN

Introducción: La técnica a emplear para anestesia general en pacientes con riesgo de aumentado de regurgitación gástrica es la intubación en secuencia rápida, siendo la succinilcolina el agente más utilizado. Como alternativa, dosis altas de rocuronio permiten una relajación muscular rápida similar a la de la succinilcolina, pero pueden prolongar la duración del bloqueo muscular, no siendo una buena opción en procedimientos de corta duración. Se viene estudiando la aplicación de rocuronio en dosis bajas (0.3mg/kg) para la intubación en secuencia rápida utilizando videolaringoscopia. Además, otra estrategia alternativa es el principio de sincronización que consiste en “sincronizar temporalmente” la administración del agente inductor y del relajante neuromuscular, administrando la dosis de rocuronio antes del agente hipnótico. Este cambio proporciona condiciones de intubación comparables a las logradas con succinilcolina administrada después de la secuencia de inducción a los 60 segundos. Todas estas alternativas serían de utilidad en aquellos casos en los que por algún motivo este contraindicado el uso de succinilcolina. Objetivo: Comparar las condiciones de intubación con videolaringoscopia durante la inducción de secuencia rápida para procedimientos quirúrgicos de corta duración que no requieran relajación muscular utilizando dosis bajas de bromuro de rocuronio (0.3 mg/kg) siguiendo el “principio de sincronización” versus succinilcolina. Materiales y métodos: Se realizó un estudio experimental, prospectivo, aleatorizado y doble ciego en 40 pacientes sometidos a cirugías otorrinolaringológicas. Tras dar su consentimiento, se dividieron en dos grupos en los que se compararon condiciones de intubación, duración de la técnica y número de intentos necesarios: el grupo R (rocuronio) donde se estudiaron 20 pacientes a los que se le realizó rocuronio a bajas dosis utilizando el principio de sincronización y el uso de video laringoscopia, y el grupo S (succinilcolina) en el cual se estudiaron 20 pacientes con intubación en secuencia rápida con succinilcolina y videolaringoscopia. Resultados: En las condiciones de intubación se encontraron diferencias significativas en la relajación de la mandíbula favorables al grupo S. No hubo diferencias entre ambos grupos en las otras variables ni en la duración de la videolaringoscopia. Todas las maniobras de intubación fueron exitosas al primer intento y no se encontraron condiciones de intubación deficientes en ningún grupo. Conclusión: El uso de rocuronio a bajas dosis en combinación con el principio de sincronización y videolaringoscopia puede ser una opción viable para aquellos casos que requieran secuencia rápida y que la succinilcolina este contraindicada.

PALABRAS CLAVE

Bromuro de rocuronio – Succinilcolina – Videolaringoscopia – Secuencia rápida – Intubación orotraqueal.

Rocuronium bromide – Succinylcholine – Videolaryngoscopy - Rapid sequence - Orotracheal intubation.

ÍNDICE

- RESUMEN – 1
- PALABRAS CLAVE – 2
- INTRODUCCIÓN – 4
- OBJETIVO – 6
- MATERIAL Y MÉTODOS – 6
- RESULTADOS – 9
- DISCUSIÓN – 11
- CONCLUSIÓN – 12
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS – 13

INTRODUCCIÓN

La relajación muscular se utiliza para dos propósitos: facilitar la intubación endotraqueal y proporcionar relajación quirúrgica (1). La facilidad con la que se realiza la intubación endotraqueal depende del grado de relajación muscular y la habilidad del anesthesiólogo. (2)

Un relajante muscular ideal debe tener: inicio de acción rápido, duración breve, proporcionar excelentes condiciones de intubación y estar libre de efectos secundarios. (3)

El intervalo de tiempo desde la supresión de los reflejos protectores por inducción hasta la intubación es un período crítico, durante el cual puede producirse regurgitación y aspiración transbronquial del contenido gástrico (4). El riesgo de vómitos y aspiración de contenido gástrico durante la inducción de una anestesia general es uno de los factores que contribuyen a la morbilidad y mortalidad, siendo la intubación endotraqueal un procedimiento obligatorio para asegurar la vía aérea en la práctica de anestesia general. (5) Por eso es necesario minimizar el tiempo entre la pérdida de conciencia e intubación traqueal. Cuando el riesgo de regurgitación gástrica está aumentado por algún motivo, la técnica a emplear es la intubación en secuencia rápida, siendo la succinilcolina el agente más utilizado para estos casos porque tiene un inicio rápido de 40 a 60 segundos y una corta duración, sólo 6 a 10 minutos (3). Sin embargo, debido a sus efectos adversos en algunos casos está contraindicada. Así, la acción despolarizante de la succinilcolina puede conducir a hiperpotasemia e inducir arritmias cardíacas (6). De ahí que está contraindicada en pacientes con quemaduras importantes (posteriores a las de 48 horas), lesiones graves por aplastamiento (más de 48 horas), sepsis abdominal grave, síndromes de denervación (como la esclerosis lateral amiotrófica o síndrome de Guillain Barré), distrofia muscular y lesiones de la médula espinal. (7). Por otra parte, el uso de succinilcolina se ha asociado con aumentos en las presiones intracraneal e intraocular. (8) También está contraindicada en pacientes con antecedentes de hipertermia maligna o reacción alérgica previa a la succinilcolina. (7)

El bromuro de rocuronio es un relajante muscular no despolarizante aminoesteroide de uso rutinario con mínimos efectos secundarios hemodinámicos, de inicio rápido y duración intermedia de la actividad, entre 35 y 70 minutos según la dosis administrada.

(9)

Las dosis altas de rocuronio (1-1.2 mg/kg) administradas después del agente hipnótico permiten una relajación muscular rápida similar a la de la succinilcolina,(10) pero pueden generar más efectos secundarios y prolongar la duración del bloqueo muscular, no siendo una buena opción en procedimientos de corta duración.

Se ha investigado la aplicación de rocuronio en dosis estándar (0.6 mg/kg) y dosis bajas (0.3 mg/kg) luego de la administración de un agente hipnótico para la intubación en secuencia rápida utilizando videolaringscopia. (11)

En un artículo de Ji SM *et al.*, se concluyó que las dosis bajas de rocuronio proporcionaron condiciones generales de intubación significativamente desfavorables en comparación con la dosis convencional a los 60 segundos, sin embargo, cuando se utiliza un videolaringscopio, estas dosis pueden proporcionar una visión laríngea y relajación muscular clínicamente aceptables. En este sentido puede utilizarse una dosis de rocuronio más baja que la estándar para intubación en secuencia rápida bajo videolaringscopia; ya que la resistencia de los músculos laríngeos para realizar la maniobra y la posición de las cuerdas vocales al momento de intubar fueron similares en el grupo rocuronio y succinilcolina y la diferencia estuvo en la respuesta a la intubación en forma de tos o movimiento de las extremidades. Por otra parte, las dosis bajas pueden ser útiles para reducir la parálisis residual de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes. (11) Además de la técnica empleada, influyen sobre las condiciones de intubación los fármacos que se coadministran junto a los relajantes musculares (inductores y opioides, entre otros). Varios estudios informaron que 0,3 mg/kg de rocuronio con propofol y un opioide generan adecuadas condiciones de intubación. (12,13)

Finalmente, como estrategia alternativa al uso de relajantes neuromusculares está el principio de sincronización. El mismo consiste en “sincronizar temporalmente” el comienzo del efecto del relajante neuromuscular con la inyección del agente hipnótico con el objetivo de disminuir el tiempo de latencia del relajante neuromuscular cuando el paciente pierde los reflejos protectores de la vía aérea. Wang J. et al. compararon el uso de rocuronio a dosis estándar (0.6 mg/kg) vs succinilcolina (1.5 mg/kg) y aplicando esta técnica lograron conseguir condiciones de intubación comparables a las logradas con

succinilcolina administrada 60 segundos después de la secuencia de inducción. Además, este principio de tiempo modificado con rocuronio se asocia con un tiempo de apnea más corto. (14)

Existen diferentes métodos para evaluar las condiciones de intubación. Cooper *et al.* (15) desarrollaron y validaron un sistema de puntuación para clasificar las condiciones de intubación que tiene en cuenta tres parámetros: relajación de la mandíbula, posición de las cuerdas vocales y respuesta a la intubación. Como se dijo en cuanto a la maniobra de intubación, la videolaringoscopia puede reducir el grado de dificultad de intubación gracias a la combinación de una rama hiperangulada y una cámara que permite la visión de la glotis reflejada en una pantalla lo que se traduce en un aumento del campo visual facilitando así la intubación traqueal.(16) Como esta técnica requiere menos esfuerzo que la intubación convencional cabe inferir que la dosis convencional de rocuronio puede no ser necesaria para lograr intubación traqueal exitosa.

Teniendo en cuenta lo mencionado es necesario conocer si, en intubaciones de secuencia rápida para procedimientos quirúrgicos cortos que no requieren relajación muscular completa (menores a 45 minutos), aplicando dosis bajas de rocuronio (0.3 mg/kg) y utilizando el “principio de sincronización” en conjunto con videolaringoscopia se generan buenas condiciones de intubación a los 60 segundos de aplicado el agente hipnótico. Para encontrar, de esta manera, alternativas de intubación en secuencia rápida para aquellos casos en los que por algún motivo este contraindicado el uso de succinilcolina.

OBJETIVOS

Comparar las condiciones de intubación con videolaringoscopia durante la inducción de secuencia rápida para procedimientos quirúrgicos de corta duración que no requieran relajación muscular utilizando dosis bajas de bromuro de rocuronio siguiendo el “principio de sincronización” versus succinilcolina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Luego de ser aprobado por el Comité de Ética se realizó un estudio con diseño experimental, prospectivo, aleatorizado y doble ciego en el Hospital Provincial del

Centenario en la Ciudad de Rosario, Argentina.

Un total de 40 pacientes adultos fueron reclutados para el estudio. Los criterios de inclusión fueron: pacientes de entre 18 a 65 años sin signos predictivos de intubación dificultosa, clasificados como clase I o II de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA), sometidos a anestesia general e intubación endotraqueal en procedimientos quirúrgicos electivos otorrinolaringológicos que no requerían de una buena relajación muscular. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con mayor riesgo de aspiración o regurgitación gastroesofágica, enfermedad neuromuscular, negativa del paciente, contraindicaciones y antecedentes de alergia al rocuronio y a la succinilcolina.

Antes de la intervención se realizó un examen preanestésico de la documentación médica y el estado cardiopulmonar de los pacientes, así como una evaluación preoperatoria de las vías respiratorias de cada paciente. Esta evaluación de las vías aéreas incluyó: puntuación de Mallampati, distancia mentón-hioides, movilidad en flexo-extensión de la columna cervical y la distancia entre incisivos con la boca abierta al máximo. Los pacientes con grado III y IV de Mallampati, la distancia mentón-hioides <3 cm, incapacidad de tocar el esternón con la barbilla y la distancia entre los incisivos en la boca abierta al máximo <3 cm se consideraron como riesgo de intubación endotraqueal difícil y fueron excluidos del estudio.

Tras dar su consentimiento informado, los pacientes que cumplieron con los criterios de elegibilidad se fueron dividiendo en dos grupos iguales de 20 pacientes. Los pacientes se asignaron a uno de los dos grupos siguiendo una lista de aleatorización simple.

Protocolo de anestesia. En Sala de Preanestesia, se estableció un acceso intravenoso a cada paciente y se realizó una premedicación estándar (dexametasona 0,1mg/kg [máximo 8 mg], ondansetron 4mg, ketorolac 1mg/kg [máximo 60 mg] y el antibiótico profiláctico indicado por el cirujano encargado del procedimiento). Una vez ingresado el paciente a quirófano se administró por vía intravenosa midazolam 0,03mg/kg y fentanilo 1µg/kg y realizó una monitorización clínica estándar: pulsioximetría, presión arterial no invasiva, electrocardiograma y capnografía.

Tres minutos antes de comenzar con la inducción, todos los pacientes fueron preoxigenados con oxígeno al 100% mediante máscara facial.

Los pacientes del grupo R recibieron bromuro de rocuronio 0.3 mg/kg de peso ideal por vía intravenosa en un tiempo de 5 segundos. Se pidió a los pacientes mantener los ojos abiertos el mayor tiempo posible. Se observó cuidadosamente la aparición de ptosis de

los ojos y en ese momento se comenzó la inducción de la anestesia por vía intravenosa. En el grupo S, primero se comenzó con la inducción de la anestesia y luego se administró succinilcolina 1mg/kg por vía intravenosa.

En ambos grupos la inducción de la anestesia fue con remifentanilo en infusión continua a 0.3 µg/kg/min y propofol 2 mg/kg intravenoso.

Sesenta segundos luego de la aplicación de propofol, se realizó la intubación endotraqueal mediante un video laringoscopio EMAX^R de rama sin canal y con el tubo endotraqueal (de número acorde al paciente) con mandril en ambos grupos.

El mantenimiento de la anestesia se realizó con sevoflurano 1.5%, FiO₂ = 0.6 %, flujo de gases frescos 2 litros/minuto y remifentanilo en infusión continua a una tasa de 0,25 – 0.5 µg/Kg/minuto. La ventilación fue mecánica controlada por volumen con los siguientes parámetros: volumen corriente = 6-8 ml/kg (peso teórico), pausa inspiratoria 20%, relación inspiración espiración 1:2 y frecuencia respiratoria ajustada para mantener un valor de CO₂ al final de la espiración de 30-35 mmHg. Al finalizar la cirugía, se revertió el bloqueo neuromuscular residual solo en el grupo R con neostigmina 0.03 mg/kg y atropina 0.01 mg/kg y se extubaron a los pacientes de ambos grupos completamente despiertos.

Evaluación de la calidad de las condiciones de intubación. Las condiciones de intubación se evaluaron según el sistema de puntuación descrito por Cooper *et al.* (15). El sistema incluye tres parámetros: relajación de la mandíbula (RM), posición de las cuerdas vocales (PCV) y respuesta a la intubación (RI). La relajación mandibular se califica según la apertura bucal para poder realizar la laringoscopia: 0-pobre/imposible, 1-apertura mínima/difícil, 2-apertura moderada/regular y 3-buena apertura/fácil. La posición de las cuerdas vocales se clasifico de la siguiente manera: 0- completamente cerradas, 1-parcialmente cerradas, 2-en movimiento y 3-abiertas. La respuesta a la intubación se clasifico como: 0-tos severa, 1-tos leve, 2-movimiento diafragmático leve y 3-ningún movimiento. Las condiciones de intubación se calificaron como "excelentes" si la suma es de 8-9, "buenas" si la suma es de 6-7, "regulares" si la suma es de 3-5 y "deficiente" si la suma es de 0-2.

Duración de la técnica de intubación y número de intentos necesarios. La duración de la laringoscopia se definió como el tiempo transcurrido desde la colocación de la pala del videolaringoscopio en la boca del paciente hasta el inicio del inflado del manguito del tubo endotraqueal. Además, se contabilizo el número de intentos de laringoscopías

necesarias para la intubación orotraqueal. Los pacientes que requirieran más de tres intentos de intubación se excluían del estudio.

Análisis estadístico. Se presenta la mediana acompañada del rango intercuartil (RIC) para describir las variables continuas, mientras que las variables categóricas se describen con frecuencias y porcentajes. La comparación entre los grupos se realizó mediante el test U de Mann-Whitney (al no verificarse el supuesto de normalidad mediante el test de Kolmogórov-Smirnov) y del test de independencia Chi-cuadrado, según correspondiera. El nivel de significación utilizado fue del 5%. Para el procesamiento se utilizó R Core Team (2024). (17)

RESULTADOS

Se evaluaron en total 40 pacientes, no hubo diferencias significativas en ambos grupos en cuanto la edad, sexo, IMC y ASA de los pacientes (Tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes según grupo

	Grupo R (n=20)	Grupo S (n=20)	<i>p-value</i>
Edad (años)¹	32.5 (23.0, 42.5)	26.0 (22.0, 44.0)	0.6844
Sexo femenino²	9 (45%)	8 (40%)	0.7491
IMC¹	25.7 (23.9, 29.0)	24.1 (21.0, 29.2)	0.1230
ASA I²	15 (75%)	13 (65%)	0.4902

¹Los datos se presentan como mediana (RIC), test U de Mann-Whitney; ²n (%), test de independencia Chi-cuadrado

En cuanto a las condiciones de intubación de cada grupo se encontraron diferencias significativas en la RM favorables al grupo S ($p=0.0144$), aunque no se encontraron diferencias en la PCV ni de la RI ($p=0.4648$ y $p=0.1146$, respectivamente). Tampoco se encontraron diferencias significativas en la puntuación total ($p=0.1771$), debe resaltarse que hubo 17 pacientes con condiciones excelentes de intubación en el grupo S y tan solo 12 en el grupo R. Además, es importante mencionar que ninguno de los pacientes obtuvo condiciones de intubación deficientes o malas, solo uno con condiciones

regulares en el grupo R. (Tabla 2)

No hubo diferencias significativas en cuanto a la duración de la videolaringoscopia en ambos grupos. En el grupo S la videolaringoscopia tuvo una duración promedio de 40.5 segundos, y el grupo R una duración promedio de 45 segundos ($p=0.2790$). En ambos grupos solamente hizo falta un solo intento para lograr una intubación endotraqueal exitosa. (Tabla 2)

Tabla 2 – Condiciones de intubación, numero de intentos y duración de la video laringoscopia.

	Grupo R (n=20)	Grupo S (n=20)	<i>p-value</i>
Puntuación RM ¹			0.0144
1	1 (5%)	0 (0%)	
2	6 (30%)	0 (0%)	
3	13 (65%)	20 (100%)	
Puntuación PCV ¹			0.4648
1	1 (5%)	0 (0%)	
2	3 (15%)	5 (25%)	
3	16 (80%)	15 (75%)	
Puntuación RI ¹			0.1146
1	3 (15%)	0 (0%)	
2	7 (35%)	5 (25%)	
3	10 (50%)	15 (75%)	
Puntuación total ¹			0.1771
Excelente	12 (60%)	17 (85%)	
Buena	7 (35%)	3 (15%)	
Regular	1 (5%)	0 (0%)	
Duración video (s) ²	45.0 (37.5, 57.0)	40.5 (28.5, 53.0)	0.2790
Único intento, n (%)¹	20 (100%)	20 (100%)	-

Los datos se presentan como ¹n (%), test de independencia Chi-cuadrado; ²Mediana (RIC), test U de Mann-Whitney. RM=relajación muscular, PCV= posición de cuerdas vocales, RI=respuesta a la intubación (véase texto).

DISCUSIÓN

Este estudio compara las condiciones de intubación entre pacientes en los que se utilizó succinilcolina o bromuro de rocuronio, bajo el "principio de sincronización" y videolaringoscopia.

Si bien no hubo diferencias significativas en cuanto a la puntuación total de las condiciones de intubación entre ambos grupos, si hubo una mayor cantidad de pacientes con mejores condiciones de intubación en el grupo S que en el grupo R. Sin embargo, todos los intentos de videolaringoscopia en ambos grupos fueron exitosos al primer intento y no se encontraron condiciones de intubación deficientes en ningún grupo.

En otras palabras, las condiciones de intubación fueron satisfactorias en ambos grupos, sin encontrarse casos de intubación deficiente o fallida. Sin embargo, la relajación mandibular fue significativamente mejor en el grupo que recibió succinilcolina, lo que concuerda con estudios previos (11,14,15). Pero, a pesar de esta ventaja, el bromuro de rocuronio administrado en dosis bajas siguiendo el principio de sincronización y videolaringoscopia, también demostró ser una opción viable, especialmente cuando la succinilcolina está contraindicada.

Este hallazgo tiene implicaciones potenciales importantes para la práctica clínica, ya que proporciona a los anestesiólogos más opciones en la elección de agentes relajantes para intubación en secuencia rápida.

La literatura existente apoya el uso de succinilcolina para intubación en secuencia rápida debido a su inicio rápido y su corta duración, lo que reduce el tiempo de exposición al bloqueo neuromuscular. Sin embargo, el bromuro de rocuronio, aunque de inicio más lento en comparación con la succinilcolina, puede proporcionar condiciones aceptables cuando se combina con videolaringoscopia, como ha sido demostrado en el artículo de Ji SM *et al.*, 2018. (11) La combinación con el "principio de sincronización" mejora aún más estas condiciones, lo que coincide con los hallazgos de Wang *et al.* (2022). (14)

Una de las fortalezas de este estudio fue el diseño aleatorizado y doble ciego, lo que reduce el sesgo en la evaluación de las condiciones de intubación de ambos grupos. No obstante, una limitación fue el tamaño reducido de la muestra debido a la escasez de procedimientos otorrinolaringológicos en pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, lo que pudo influir en la falta de diferencias significativas en algunas de las variables evaluadas y justifica la necesidad de ampliar el estudio para detectar

diferencias más robustas entre los agentes utilizados.

Estudios futuros deberían incluir muestras más grandes y explorar la posibilidad de evaluar otros parámetros como el monitoreo del grado del bloqueo neuromuscular con el tren de cuatro (TOF, por sus siglas en inglés) cuantitativo. Además, sería útil investigar si la combinación de dosis bajas de rocuronio con otras técnicas o dispositivos para intubación puede mejorar aún más los resultados.

CONCLUSIÓN

El uso de rocuronio a bajas dosis en combinación con el principio de sincronización y videolaringoscopia puede ser una opción viable para aquellos casos en los que se requiera intubación en secuencia rápida y que la succinilcolina este contraindicada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Magorian T, Flannery KB, Miller RD. Comparison of rocuronium, succinylcholine, and vecuronium for rapid-sequence induction of anesthesia in adult patients. *Anesthesiology*. 1993 Nov;79(5):913-8.
2. Shukla A, Shukla A, Dubey KP *et al*. Comparative evaluation of hemodynamic effects and intubating conditions after the administration of ORG 9426 (rocuronium) and succinylcholine. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2004 Vol. 48.
3. Tran DT, Newton EK, Mount VA *et al*. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015.
4. Koh KF, Chen FG. Rapid tracheal intubation with atracurium: the timing principle. *Can J Anaesth*. 1994;41(8):688-93.
5. Reynolds SF, Heffner J. Airway Management of the Critically Ill Patient. *Chest*. 2005;127(4):1397-412.
6. Sullivan M, Thompson WK, Hill GD. Succinylcholine-induced cardiac arrest in children with undiagnosed myopathy. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1994;41(6):497-501.
7. Martyn JAJ, Richtsfeld M, Warner DO. Succinylcholine-induced Hyperkalemia in Acquired Pathologic States. *Anesthesiology*. 2006;104(1):158-69.
8. Vinik HR. Intraocular pressure changes during rapid sequence induction and intubation: a comparison of rocuronium, atracurium, and succinylcholine. *J Clin Anesth*. 1999;11(2):95-100.
9. Motamed C, Donati F. Intubating conditions and blockade after mivacurium, rocuronium and their combination in young and elderly adults. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2000;47(3):225-31.
10. Kirkegaard-Nielsen H, Caldwell JE, Berry PD. Rapid Tracheal Intubation with Rocuronium. *Anesthesiology*. 1999;91(1):131-6.
11. Ji SM, Lee JG, Kim S, *et al*. The effect of low-dose rocuronium on rapid tracheal intubation using a video laryngoscope. *Medicine*. 2018;97(22):e10921.
12. Siddik-Sayyid SM, Taha SK, Kanazi GE, Chehade JMA *et al*. Excellent intubating conditions with remifentanyl-propofol and either low-dose rocuronium or succinylcholine. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2009;56(7):483-8.
13. Barclay K, Eggers K, Asai T. Low-dose rocuronium improves conditions for

tracheal intubation after induction of anaesthesia with propofol and alfentanil. *Br J Anaesth.* 1997;78(1):92-4.

14. Wang J, Han X, Cang J *et al.* Rapid sequence induction with a “modified timing principle” of rocuronium provides excellent intubating conditions: A randomised trial. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2022;41(4):101108.

15. Cooper R, Mirakhur RK, Boules Z. Comparison of intubating conditions after administration of org 9426 (rocuronium) and suxamethonium. *Br J Anaesth.* 1992;69(3):269-73.

16. Van Zundert A, Pieters B, Doerges V *et al.* Videolaryngoscopy allows a better view of the pharynx and larynx than classic laryngoscopy. *Br J Anaesth.* 2012;109(6):1014-5.

17. R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>