

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Vol. 39. No. 2 Abril-Junio 2016

pp 97-105

Bloqueo residual neuromuscular en pacientes hospitalizados versus ambulatorios en la Unidad de Cuidados Postanestésicos

Dra. Darcy Mari-Zapata,* Dr. Ronie Ángeles-de la Torre,** Dra. Claudia Aguirre-Ibarra,*
M. en C. M. Gerardo Álvarez-Reséndiz,*** M. en C. M. Abdiel Ocampo,**** Dra. Clara Gutiérrez-Porras**

* Residente de Anestesia de tercer año, UNAM.

** Anestesiólogo(a) Cardiovascular.

*** Jefe de Anestesia, Prof. Titular del Curso de Anestesia, UNAM.

**** Neuroanestesiólogo.

Hospital Ángeles Lomas. Departamento Anestesiología.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Darcy Mari-Zapata
Hospital Ángeles Lomas.
Departamento Anestesiología.
Av. Vialidad de la Barranca s/n,
Col. Valle de las Palmas, 52763,
Huixquilucan de Degollado,
Estado de México.
Teléfono: 55 54321278
E-mail: darcymazap@gmail.com

Recibido para publicación: 15-11-2015

Aceptado para publicación: 27-03-2016

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/rma>

RESUMEN

Los bloqueadores neuromusculares se utilizan para lograr intubación traqueal, asegurar la vía aérea y facilitar algunos procedimientos quirúrgicos. Al término del procedimiento el anestesiólogo debe asegurar la recuperación de todos los reflejos protectores de vía aérea. El bloqueo residual postanestésico con TOF < 90% y los eventos adversos más comunes son secundarios a complicaciones respiratorias críticas relacionado con el bloqueo neuromuscular residual, la realización de un monitoreo neuromuscular proporciona datos que aumentan la seguridad del paciente. El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de bloqueo residual en pacientes sometidos a anestesia general hospitalizados versus ambulatorios. El estudio es observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo y abierto. Incluyeron pacientes con consentimiento informado, ASA I-III, 18-70 años, anestesia general con bloqueador neuromuscular, estancia mínima de una hora en UCPA, Aldrete 8-9. Toma del TOF a llegada recuperación y cada 15 minutos en caso de continuar TOF < 90%. Evaluación del ENA con respecto al TOF. El análisis estadístico se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS 22, considerándose una diferencia significativa con una $p < 0.05$. **Resultados:** Incidencia general de bloqueo residual 25.3% ($n = 51$) y más frecuente en cirugía ambulatoria 27.5% ($n = 19$). **Conclusiones:** Pacientes sometidos a anestesia general para cirugía ambulatoria presentan mayor frecuencia de bloqueo residual.

Palabras clave: Bloqueo residual neuromuscular, ambulatorios, hospitalizados, sugammadex.

SUMMARY

Neuromuscular blockers are used to achieve tracheal intubation, securing the airway and provide some surgical procedures. Following the procedure, the anesthesiologist must ensure recovery of all protective airway reflexes. The residual post-anesthetic blockade TOF < 90% and the most common adverse events are secondary to respiratory complications related to the residual neuromuscular blockade criticism. Conducting a neuromuscular monitoring provides data that increase patient safety. The aim of this study was to determine the incidence of residual block in patients undergoing inpatient versus outpatient general anesthesia. The study was observational, prospective, longitudinal, comparative and open. Included patients with informed consent, ASA I-III, 18-70 years, general anesthesia with muscle relaxant, minimum one hour stay in PACU, Aldrete 8-9. Take the arrival TOF recovery and every 15 min. if continued TOF < 90%. ENA assessment regarding the TOF. Statistical analysis

was performed using SPSS 22 statistical package, considering a significant difference with $p < 0.05\%$. **Results:** Overall incidence of residual block 25.3% ($n = 51$) and more frequent in ambulatory surgery 27.5% ($n = 19$). **Conclusions:** Patients undergoing general anesthesia for ambulatory surgery have higher frequency residual block.

Key words: Residual neuromuscular blockade, outpatient, inpatient, sugammadex.

INTRODUCCIÓN

Debido a los avances en las técnicas quirúrgicas, anestésicas y farmacológicas se generó la cirugía ambulatoria con el objetivo de incorporar al paciente en forma oportuna a su entorno familiar y laboral, así mismo reducir los costos, aumentar la productividad y eficiencia de la atención médica. En cirugía ambulatoria se requiere garantizar la recuperación y ausencia de los efectos de los anestésicos en el paciente previo a su egreso, con el propósito de evitar el riesgo de presentar complicaciones secundarias⁽¹⁾.

En la anestesia general los bloqueadores neuromusculares se utilizan para lograr la intubación traqueal, asegurar la vía aérea y facilitar el procedimiento quirúrgico^(2,3).

Idealmente la función neuromuscular debe ser monitorizada de manera objetiva, con dispositivos que demuestren el TOF en tiempo real. Existe una buena evidencia de que la aceleromiografía mejora la detección y prevención del bloqueo residual postoperatorio comparado con las pruebas clínicas y los métodos subjetivos de valoración y es probablemente el método más difundido para el monitoreo neuromuscular durante la anestesia, además cada vez más utilizado con fines de investigación⁽⁴⁻⁶⁾.

Al término de la cirugía la extubación se debe llevar a cabo una vez que el paciente se ha recuperado del bloqueo neuromuscular con un TOF $> 90\%$, para asegurar los reflejos protectores de la vía aérea y debe permanecer en la Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA) hasta no tener efectos residuales de los fármacos anestésicos⁽²⁾.

Los eventos adversos en UCPA más comunes son los relacionados con las complicaciones respiratorias críticas, con una incidencia del 1.3-6.9%, secundario a bloqueo neuromuscular residual, a pesar de existir un monitoreo apropiado^(7,8). El bloqueo residual se define como TOF $< 90\%$ al final del procedimiento anestésico y durante el período de recuperación⁽⁹⁾, que puede asociarse con sensación de debilidad, angustia, desaturación, disfunción de los músculos de la faringe y esófago superior⁽¹⁰⁾; la hipoxemia grave $< 90\%$ con oxígeno suplementario al 50% incrementa el riesgo de aspiración de hasta cinco veces, colapso ventilatorio, intubación de urgencia y daño cerebral permanente⁽¹¹⁻¹⁶⁾.

Existe una alta discrepancia en la incidencia de bloqueo residual, siendo la global del 2-64%^(11,12,17) y en UCPA del

33-64%⁽⁷⁾. Su causa es multifactorial^(11,13,18) y el que más contribuye es la ausencia de un monitoreo objetivo intraoperatorio⁽¹⁸⁾. El bloqueo residual postoperatorio aumenta la morbilidad y es la segunda causa de mortalidad relacionada con la anestesia^(11-14,19), además es un predictor independiente del tiempo de estancia en UCPA⁽⁸⁾. La depresión respiratoria postanestésica relacionada con el uso de BNMND (bloqueadores neuromusculares no despolarizantes) es la primera causa de muerte cerebral⁽¹³⁾.

La realización de un monitoreo neuromuscular adecuado aumenta la seguridad del paciente e incrementa la precisión y especificidad de los juicios clínicos⁽¹²⁾. Existe una amplia variabilidad en la velocidad de recuperación espontánea influenciada por la hipotermia, edad e interacción entre halogenados y BNMND^(8,12,13,15,19-21). Actualmente se cuentan con tres opciones para evitar efecto residual postoperatorio: el no usar bloqueadores musculares, esperar hasta que se complete su metabolismo y antagonizar los efectos residuales de los fármacos^(13,22).

El objetivo del estudio es demostrar y analizar si existen diferencias entre los pacientes hospitalizados y los ambulatorios sometidos a anestesia general en cuanto al bloqueo neuromuscular residual al evaluarse con el TOF en el momento que llegan a la UCPA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo y abierto. Con previa autorización del Comité Local de Ética e Investigación del Hospital Ángeles Lomas, se obtuvo consentimiento informado de los pacientes. Se incluyeron a todos los pacientes que desearon participar, con clasificación de ASA I-III, edad entre 18-70 años, sometidos a anestesia general BMND, con estancia mínima de una hora en la UCPA. Se excluyeron los pacientes con inestabilidad hemodinámica, sometidos a anestesia mixta (general y regional), neuropatías, enfermedades neuromusculares, desequilibrio ácido-base, necesidad de transfusión, disfunción renal y/o hepática, y enfermedad cardiovascular no compensada. Se eliminaron los pacientes que no desearon continuar, presentaban complicaciones que requerían de estancia prolongada, recibieron medicación que interfieren con el bloqueo neuromuscular como la carbamazepina, fenitoína,

clindamicina, aminoglucósidos, estreptomicina, gentamicina, sulfato de magnesio⁽²¹⁾.

A su llegada a recuperación se monitorizó: frecuencia cardíaca, presión arterial no invasiva, saturación de oxígeno y temperatura axilar, en los primeros cinco minutos. En la extremidad torácica no canalizada se realizó la toma del TOF, con una calibración previa a una corriente fija de estimulación de 30 mA, se generó en forma automática cuatro estímulos de 0.2 ms con intervalo entre ellos de 2 seg. con una frecuencia de 2 Hz y el resultado se obtuvo de la relación del primer estímulo (T1) con respecto al cuarto estímulo (T4), se registró el promedio de dos tomas de TOF consecutivos con un intervalo de 15 seg. entre cada uno^(7,23). Las tomas posteriormente se realizaron cada 15 minutos sólo en caso de que continuara registrando un TOF < 90%. Previo a su alta de recuperación se evaluó del ENA (escala numérica análoga) del TOF y tiempo de estancia total. Se recopilaron datos demográficos, tipo de cirugía, técnica anestésica, BNMND y antagonista utilizado (dosis inicial, dosis subsecuente, tiempo de la última dosis y uso de antagonistas).

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete SPSS 22 considerando un intervalo de confianza del 95%, error

tipo I del 5% y una significancia estadística de $p < 0.05\%$. Para la estadística descriptiva los datos no paramétricos se expresaron en medianas y cuartiles, la estadística inferencial se realizó con la prueba de Tukey; análisis de varianza de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney. Los datos paramétricos se expresaron en media y desviación estándar ($DE \pm$).

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 201 pacientes sin diferencias demográficas entre los dos grupos. La técnica anestésica general balanceada predominó ($n = 140$; 69.7%) sobre la endovenosa total ($n = 61$; 30.3%) y durante la cirugía solamente se monitorizó el bloqueo neuromuscular transanestésico en ocho pacientes (4.0%) (Cuadro I).

A su llegada a recuperación los pacientes presentaban Aldrete de 9 ($n = 134$; 66.7%) y Ramsay de 2 ($n = 146$; 72.63%), la saturación de oxígeno en todos fue $> 90\%$ con una media de $96.72 (\pm 3.61)$ y la temperatura mayor a 36°C . El tiempo de última dosis del BNMND fue de una media de $110.74 \text{ min. } (\pm 60.66)$, 38 pacientes se antagonizaron trans-

Cuadro I. Datos demográficos.

	Ambulatorios	Hospitalizados	Total	p
Núm. de pacientes (%)	69 (34.32)	132 (65.67)	201 (100)	
Hombre (n/%)	33 (47.8)	57 (43.18)	90 (44.77)	
Mujer (n/%)	36 (52.1)	75 (56.8)	111 (55.22)	
Edad años (media)	33.84	42.58	39.11	0.0001
IMC = kg/m^2 (media)	23.31	24.63	24.17	0.07
ASA, n (%)				
I	46 (66.66)	63 (47.7)	109 (54.22)	
II	22 (31.8)	62 (46.9)	84 (41.79)	
III	1 (1.44)	7 (5.3)	8 (3.9)	
Tipo de cirugía, n (%)				
Cirugía general	1 (1.44)	40 (30.33)	41 (20.39)	
Ortopedia	6 (8.6)	24 (18.18)	30 (14.92)	
Plástica	27 (39)	31 (23.48)	58 (28.85)	
Neurocirugía	0	11 (8.3)	11 (5.47)	
Otorrinolaringología	27 (39)	10 (7.5)	37 (18.4)	
Urología	1 (1.44)	5 (3.7)	6 (2.9)	
Oftalmología	7 (10.14)	1 (0.75)	8 (3.9)	
Vascular periférico	0	6 (4.5)	6 (2.9)	
Ginecología	0	4 (3)	4 (1.99)	
Total	69	132	201	
Técnica anestésica				
Anestesia general balanceada, n (%)	40 (58)	100 (75.8)	140 (69.7)	
Anestesia general endovenosa, n (%)	29 (42)	32 (24.3)	61 (30.3)	
Tiempo de cirugía min, media (DE)	86.5 (50.2)	93.53 (74.5)	90.9 (67.8)	0.48
Tiempo de anestesia min, media (DE)	107.60 (51.9)	124.96 (80.7)	118.41 (73.4)	0.1

operatoriamente (16.9%) predominando la utilización del sugammadex ($n = 24$; 11.9%) con una dosis media de 144.55 mg (± 88.54), sobre la prostigmina, sin embargo, algunos de los pacientes antagonizados con prostigmina presentaban bloqueo neuromuscular residual ($n = 7$; 3.48%). La mayoría de los pacientes no refirieron dolor a la toma del TOF (ENA 0 $n = 168$; 83.6%) (Cuadro II).

A la primera medición del TOF la media fue de 95% en los pacientes hospitalizados y de 93% en los ambulatorios sin diferencia estadística ($p = 0.287$); la incidencia global de bloqueo residual fue de 25.3% ($n = 51$), siendo más frecuente en los pacientes de cirugía ambulatoria 27.5% ($n = 19$) con respecto a los hospitalizados 24.24% ($n = 32$); la segunda medición de TOF se realizó en 51 pacientes con una media de 92% ($n = 32$) en los hospitalizados y de 90% en los ambulatorios ($n = 19$) con una significancia estadística ($p = 0.032$) (Figura 1); una tercera medición fue requerida en 17 pacientes con una media de 95% ($n = 9$) en los hospitalizados y 91.5% ($n = 8$) en ambulatorios y una cuarta medición se requirió en tres pacientes de cirugía ambulatoria con una media de 93% (Cuadro II).

El valor de la primera medición de TOF en los pacientes antagonizados fue de una media de 96% ($n = 34$) y en los no antagonizados de 94% ($n = 167$), sin diferencia estadísticamente

significativa ($p = 0.287$). En la segunda medición del TOF la media fue de 93% ($n = 12$; 35.3%) en los pacientes antagonizados y 91% ($n = 39$; 23.4%) en los no antagonizados, con una significancia estadística ($p = 0.032$) (Figura 2). En la tercera medición del TOF la media fue de 91% ($n = 3$; 8.8%) en los pacientes antagonizados y 92% ($n = 14$; 8.4%) en los no antagonizados, sin significancia estadística ($p = 0.436$) y una cuarta medición del TOF se requirió en tres pacientes que pertenecían al grupo de no antagonizados con una media de 91% ($n = 3$; 1.8%) (Cuadro III).

El BNMND más utilizado fue el cisatracurio 37.3% ($n = 75$), ocupando el segundo lugar el rocuronio 33.3% ($n = 67$) y siendo el menos utilizado el atracurio 14.4% ($n = 29$). En la primera medición el TOF más alto fue con el rocuronio con una media de 96% y el más bajo con el atracurio con una media de 90%, pero sin significancia estadística ($p = 0.29$). En la segunda medición el TOF registrado fue mayor en los pacientes que se utilizó rocuronio con una media de 93%, siendo de 91% para cisatracurio, vecuronio y atracurio, sin significancia estadística ($p = 0.258$). La tercera medición el TOF máximo correspondió al atracurio con media de 96% y el mínimo al cisatracurio con una media de 91%, sin significancia estadística ($p = 0.30$) y la cuarta medición del TOF se realizó en un paciente de vecuronio con un registro de 90% y dos de cisatracurio con una media de 91.5% (Figura 3).

Cuadro II. Bloqueadores neuromusculares no despolarizantes y sus antagonistas comparación entre ambulatorios y hospitalizados.

Bloqueo neuromuscular, n (%)				
	Ambulatorios	Hospitalizados	Total	p
Rocuronio	12 (17.39)	55 (41.66)	67 (33.33)	
Cisatracurio	21 (30.4)	54 (40.9)	75 (37.3)	
Vecuronio	17 (24.63)	13 (9.8)	30 (14.9)	
Atracurio	19 (25.5)	10 (7.5)	29 (14.4)	
Núm. de Dosis, n (%)				
1 n (%)	52 (75.3)	86 (65.15)	138 (68.65)	
2 n (%)	11 (15.9)	29 (21.9)	40 (19.99)	
3 n (%)	6 (8.6)	14 (10.6)	20 (9.9)	
4 n (%)	0	3 (2.2)	3 (1.49)	
Tiempo última dosis min, media (DE)	75.91 (52.66)	86.70 (64.29)	110.74 (60.66)	0.2
Antagonista, n (%)				
Antagonizados, n (%)	9 (13.04)	29 (21.9)	38 (18.9)	
No antagonizados, n (%)	60 (86.95)	103 (78.03)	163 (81.09)	
Sugammadex, n (%)	3 (4.3)	21 (15.9)	24 (11.9)	
Dosis sugammadex, media (DE)	91.3 (160.72)	157.69 (78.9)	144.55 (88.054)	0.03
Bloqueo residual sugammadex, n (%)	1 (1.44)	4 (3)	5 (2.48)	
Prostigmina, n (%)	6 (42.85)	8 (57.1)	14 (6.9)	
Dosis prostigmina mg, media (DE)	1.09 (0.40)	1 (1)	1.03 (0.26)	0.47
Bloqueo residual prostigmina, n (%)	2 (2.8)	5 (3.7)	7 (3.48)	

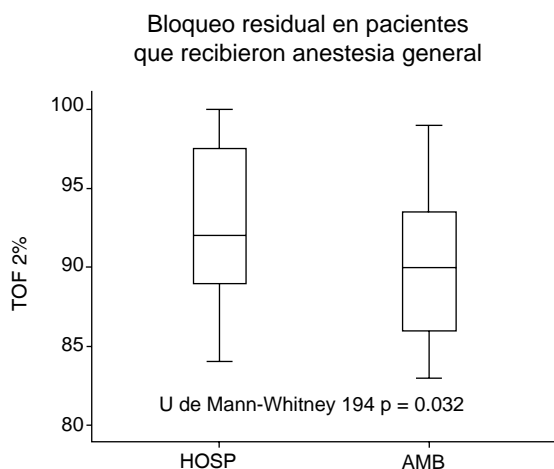


Figura 1. Gráfica de caja y bigotes del bloqueo residual en pacientes ambulatorios vs hospitalizados que recibieron anestesia general en la segunda toma del TOF.

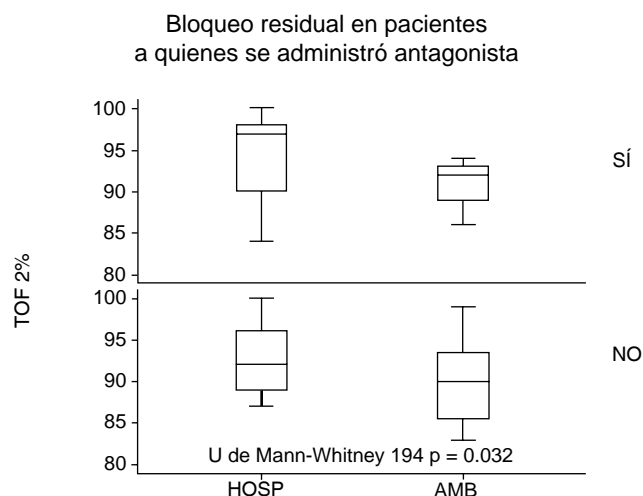


Figura 2. Gráfica de caja y bigotes del bloqueo residual en pacientes ambulatorios vs hospitalizados comparando la administración u omisión de antagonista en la segunda toma del TOF.

Cuadro III. Monitoreo del bloqueo residual en Unidad de Cuidados Postanestésicos entre ambulatorios y hospitalizados.

	Recuperación			p
	Ambulatorios	Hospitalizados	Total	
Monitoreo de bloqueo residual				
Elevación de cabeza > 10 seg, n (%)	58 (84.05)	113 (85.6)	171 (85.07)	
Monitoreo transanestésico, n (%)	3 (4.3)	6 (4.5)	9 (4.4)	
TOF 1 < 90% UCA, n (%)	19 (27.5)	32 (24.24)	51 (25.3)	
TOF 2 < 90% UCA, n (%)	8 (11.59)	10 (7.5)	18 (8.9)	
TOF 3 < 90% UCA, n (%)	3 (4.3)	NA	3 (1.4)	
TOF1 % media	93	95	94	0.35
TOF2 % media	90	92	92	0.0000001
TOF3 % media	91.5	95	92	0.39
TOF4 % media	93	NA	91	NA
ENA del TOF				p
0 n (%)	60 (87)	108 (81.8)	168 (83.5)	
1 n (%)	9 (13)	23 (17.4)	32 (15.92)	
2 n (%)	0	1 (0.75)	1 (0.49)	
Tiempo de estancia min, media (DE)	68.7 (11.12)	69.6 (15.65)	74.09 (14.26)	0.66
SatO ₂ %, media (DE)	96.51 (3.88)	96.82 (3.48)	96.72 (3.61)	0.58
Temperatura °C, media (DE)	36.12 (0.16)	36.15 (3.16)	36.14 (2.56)	0.94
Aldrete, n (%)				p
10	7 (10.1)	9 (6.8)	16 (7.9)	
9	45 (65.2)	89 (67.42)	134 (66.66)	
8	17 (24.63)	33 (25)	50 (24.7)	
7	0	1 (0.75)	1 (0.49)	
Ramsay, n (%)				p
1	1 (1.44)	4 (3.03)	5 (2.4)	
2	55 (79.71)	91 (68.93)	146 (72.63)	
3	13 (18.8)	37 (28.03)	50 (24.87)	

Al primer TOF los pacientes de anestesia general balanceada registraron una media de 95% y los de anestesia total endovenosa una media de 92%. Una segunda medición del TOF se requirió en 33 pacientes de anestesia general balanceada y 18 pacientes de anestesia total endovenosa, sin significancia estadística ($p = 0.182$).

DISCUSIÓN

La alta incidencia de bloqueo neuromuscular residual en múltiples centros no parece haber disminuido, a pesar del uso de bloqueadores neuromusculares de acción corta⁽¹⁸⁾. Nosotros encontramos una incidencia en UCPA del 25.3%, siendo inferior a la reportada a nivel mundial, pero superior a un estudio en México que reporta una incidencia del 19%⁽¹²⁾. No observamos ningún predominio de género (hombres 44.8% versus mujeres 55.2%), y la mayoría de los pacientes eran sanos o con enfermedades sistémicas controladas (ASA I 54.2% y ASA II 41.8%) y sólo ocho pacientes presentaban enfermedad descontrolada; que no sería un factor que influyera en nuestros resultados.

La incidencia global del bloqueo neuromuscular es mayor con BNMND de acción prolongada^(12,24,25); sin embargo, los de acción intermedia no han resuelto el problema^(17,18,26), como por ejemplo para procedimientos

cortos y ambulatorios el mivacurio puede ser una opción valiosa; aunque no está disponible en América⁽²⁰⁾. Todos nuestros pacientes se manejaron solamente con BNMND de acción intermedia descartando la posibilidad de que el tiempo de acción del fármaco fuera un factor que influyera en la incidencia de bloqueo residual, además el tiempo de la última dosis de BNMND fue suficiente para que el fármaco ya no tuviera algún efecto esperado, a pesar de ello algunos pacientes presentaron aún bloqueo residual en UCPA predominando el cisatracurio aunque estadísticamente no significativo (TOF 2, $p = 0.26$; TOF 3, $p = 0.3$).

La prevención de la hipotermia también es esencial para evitar el aumento en la duración de acción^(13,27), la impedancia cutánea y los temblores (*shivering*) que pueden complicar la medición⁽²⁸⁾; sin embargo, nosotros descartamos dicho factor en nuestro estudio debido a que todos los pacientes presentaron temperatura superior a los 36 °C.

Los reportes proponen que el bloqueo residual puede representar un manejo anestésico inadecuado⁽²⁹⁾, para disminuir su frecuencia se ha propuesto que la anestesia intravenosa sería más apropiada que la inhalatoria⁽¹³⁾; sin embargo, en nuestro estudio los pacientes sometidos a técnica anestésica intravenosa total (30.3%) no presentaron diferencias estadísticamente significativas en la inciden-

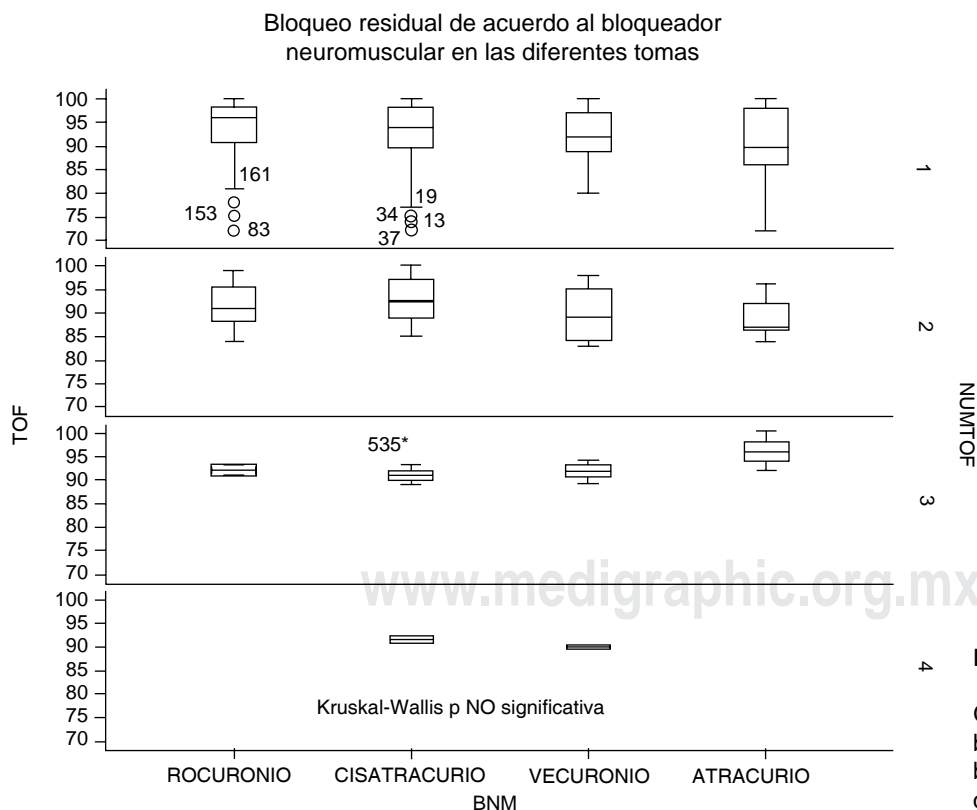


Figura 3.

Gráfica de caja y bigotes del bloqueo residual de acuerdo al bloqueador neuromuscular en las cuatro tomas del TOF.

cia de bloqueo residual postoperatorio, con respecto a la anestesia balanceada ($p = 0.18$).

La evaluación clínica de la función neuromuscular no excluye la parálisis residual significativa debido a que los anestesiólogos no identifican con seguridad los criterios clínicos establecidos⁽¹⁴⁾ haciendo imprescindible el uso del monitoreo⁽³⁰⁾. A pesar de que el monitoreo clínico disminuye la incidencia de parálisis residual postoperatoria no lo elimina totalmente^(14,31,32). En la práctica clínica los BNMND son administrados sin monitoreo adecuado, utilizándolo solamente del 2-43% de los anestesiólogos^(33,34), y > 60% nunca lo han usado⁽³⁵⁾. En nuestro estudio sólo al 4% de los pacientes se les realizó monitoreo neuromuscular transoperatorio demostrando la renuencia a utilizarlo, sugiriendo que muchos anestesiólogos no aceptan aún su utilidad y beneficios^(17,36,37). El uso de estimuladores nerviosos periféricos durante la anestesia es más una excepción que una regla⁽¹²⁾. Existen autores que mencionan que la evaluación cuantitativa del TOF debe ser obligatoria al final de la intervención quirúrgica⁽¹⁹⁾; la estimulación supramáxima permite obtener mediciones precisas, pero es molesta y dolorosa en los pacientes conscientes, a diferencia de la submáxima que es tolerable en el paciente despierto^(13,19,38).

El uso del monitoreo doble ráfaga alerta a los anestesiólogos para reconocer un bloqueo residual importante y por lo tanto reducirlo en el postoperatorio⁽³⁹⁾.

Sólo entre 12-45% de los anestesiólogos toman la decisión para administrar antagonistas en relación al TOF⁽⁴⁰⁾. La falta de monitoreo y del antagonismo son factores de riesgo independiente para bloqueo residual^(41,42), una alta incidencia de bloqueo residual ha sido reportada cuando se omiten los antagonistas, pero su administración rutinaria no garantiza la recuperación completa en UCPA^(17,19,21). El bloqueo residual postoperatorio se atribuye a dosis bajas de antagonista y el tiempo de administración del mismo⁽⁴³⁾. El antagonismo se asocia con una marcada reducción en la morbilidad y coma (OR = 0.10; IC 95% = 0.03-0.31)⁽⁴⁴⁾.

La reversión del bloqueo neuromuscular tiene lugar ideal después del regreso de uno o dos respuestas TOF que es un nivel moderado de bloqueo^(22,45). La práctica universal de administración rutinaria de anticolinesterásicos podría hacer obsoleta la necesidad del monitoreo neuromuscular, pero sin embargo, si se administra posterior a la recuperación espontánea puede afectar negativamente la función neuromuscular⁽³⁾. El sugammadex se considera el agente de reversión más rápido, eficaz y predecible comparado con la neostigmina, pero ambos igual de seguros y bien tolerados^(6,46,47).

Existen pruebas contradictorias en cuanto a la utilidad de los monitores convencionales en la prevención del bloqueo residual postoperatorio debido a que las revisiones sistemá-

ticas están limitadas por la calidad de los ensayos analizados y revisados. Matices en el protocolo y al parecer variaciones menores en la metodología pueden afectar notablemente los resultados⁽¹⁸⁾.

Demostramos que la mayor frecuencia de bloqueo muscular residual fue en los pacientes ambulatorios 27.5% versus hospitalizados 24.24% con significancia estadística ($p = 0.032$) probablemente debido a que el antagonismo empírico se realizó más en los pacientes hospitalizados 21.9% versus en los de cirugía ambulatoria 13.04% con ($p = 0.032$). Sin embargo, existe un estudio que encontró menor incidencia de bloqueo residual en pacientes ambulatorios 38% versus hospitalizados 47% ($p = 0.001$) como resultado del uso más frecuente de mivacurio en pacientes ambulatorios⁽²⁰⁾.

Se observó que entre los pacientes a los que se les administró antagonista presentaron menor frecuencia de bloqueo residual postoperatorio a pesar de que no se les realizó monitoreo adecuado en el transoperatorio, la dosis administrada fue estandarizada y no calculada por kilogramo de peso, y tampoco se corroboró la reversión completa por un monitoreo cuantitativo.

En nuestro estudio la mayor incidencia de bloqueo residual fue en los pacientes que recibieron bloqueador neuromuscular del tipo bencilisoquinolina (cisatracurio), a pesar de no tener significancia estadística, probablemente porque a los pacientes a los que se administró bloqueador del tipo esteroideo fueron antagonizados en su mayoría con sugammadex sin un monitoreo adecuado.

CONCLUSIONES

La larga duración entre la administración de una única dosis de BNMND de acción intermedia y su llegada a UCPA no garantiza la ausencia de parálisis residual, aun cuando este retraso sea superior a dos horas^(17,19,24), por lo que la evaluación cuantitativa del TOF es obligatoria al final del procedimiento quirúrgico⁽⁴²⁾, por último en ausencia de medición cuantitativa parece más seguro usar agentes antagonistas⁽¹⁹⁾.

Concluimos que los pacientes sometidos a anestesia general de cirugía ambulatoria con uso de bloqueadores neuromusculares presentaron con mayor frecuencia bloqueo residual postoperatorio con respecto a los pacientes hospitalizados, con un TOF < 90% como valor de referencia.

A pesar de la gran información que existe sobre el bloqueo residual, el uso de bloqueadores neuromusculares, el monitoreo neuromuscular y los agentes antagonistas, los anestesiólogos siguen estando más orientados por la tradición y la práctica local que por la medicina basada en evidencia.

REFERENCIAS

1. Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA3-2012 para la práctica de la cirugía mayor ambulatoria.
2. Bevan DR, Donati F. Muscle relaxants. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, eds. *Clinical anesthesia*. 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009:498-530.
3. Brull SJ, Murphy GS. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part II: methods to reduce the risk of residual weakness. *Anesth Analg*. 2010;111:129-140.
4. Claudius C, Viby-Mogensen J. Acceleromyography for use in scientific and clinical practice: a systematic review of the evidence. *Anesthesiology*. 2008;108:1117-1140.
5. Kopman AF, Kopman DJ. An analysis of the TOF-watch algorithm for modifying the displayed train-of-four ratio. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50:1313-1314.
6. Sabo D, Jones RK, Berry J, Sloan T, Chen JY, et al. Residual neuromuscular blockade at extubation: a randomized comparison of sugammadex and neostigmine reversal of rocuronium-induced blockade in patients undergoing abdominal surgery. *J Anesth Clin Res*. 2011;2:140.
7. Murphy GS, et al. Residual neuromuscular blockade and critical respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesth Analg*. 2008;107:130-137.
8. Butterly A, et al. Postoperative residual curarization from intermediate-acting neuromuscular blocking agents delays recovery room discharge. *Br J Anaesth*. 2010;103:304-309.
9. Holland R. Anesthesia mortality in New South Wales. *Br J Anaesth*. 1987;59:834-841.
10. Kopman A, Yee P, Neuman G. Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. *Anesthesiology*. 1997;86:765-771.
11. Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part I: definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. *Anesth Analg*. 2010;111:120-128.
12. Barajas R, et al. Determinación de la incidencia de la parálisis residual postanestésica con el uso de agentes bloqueadores neuromusculares en México. *Rev Mex Anest*. 2011;34:181-188.
13. Plaud B, Debaene B, Donati F, Marty J. Residual paralysis after emergence from anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112:1013-1022.
14. Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, Franklin M, Avram MJ, Vender JS. Residual paralysis at the time of tracheal extubation. *Anesth Analg*. 2005;100:140-145.
15. Moraes B, Castro C, Teixeira V, et al. Bloqueo neuromuscular residual después de uso de rocuronio o cisatracurio. *Rev Bras Anesthesiol*. 2005;55:612-616.
16. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, Greenberg SB, Marymont JH, Vender JS, et al. Intraoperative acceleromyography monitoring reduces symptoms of muscle weakness and improves quality of recovery in the early postoperative period. *Anesthesiology*. 2011;115:946-954.
17. Hayes AH, Mirakhor RK, Breslin DS, Reid JE, McCourt KC. Postoperative residual block after intermediate-acting neuromuscular blocking drugs. *Anaesthesia*. 2001;56:312-318.
18. Naguib M, Kopman AF, Ensor JE. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarization: a meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2007;98:302-316.
19. Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of Nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology*. 2003;98:1042-1048.
20. Cammu G, De Witte J, De Veylder J, et al. Postoperative residual paralysis in outpatients versus inpatients. *Anesth Analg*. 2006;102:426-429.
21. Dubois PE, Mulier JP. A review of the interest of sugammadex for deep neuromuscular blockade management in Belgium. *Acta Anaesthesiol Belg*. 2013;64:49-60.
22. Schaller SJ, Fink H. Sugammadex as reversal agent for neuromuscular block: an evidence-based review. *Core Evid*. 2013;8:57-67.
23. Blanco-Pajón MJ. Monitoreo de la temperatura en los pacientes bajo anestesia. *Rev Mex Anest*. 2010;33:70-75.
24. Srivastava A, Hunter JM. Reversal of neuromuscular block. *Br J Anaesth*. 2009;103:115-129.
25. Grosse-Sundrup M, Henneman JP, Sandberg WS, Bateman BT, Uribe JV, Nguyen NT, et al. Intermediate acting non-depolarizing neuromuscular blocking agents and risk of postoperative respiratory complications: prospective propensity score matched cohort study. *BMJ*. 2012;345:e6329.
26. Brull SJ, Ehrenwerth J, Connelly NR, Silverman DG. Assessment of residual curarization using low-current stimulation. *Can J Anaesth*. 1991;38:164-168.
27. Morgan GE, Mikhail MS. *Clinical anesthesiology*. Stamford, CT: Appleton & Lange; 1996.
28. Fuchs-Buder T, Schreiber JU, Meistelman C. Monitoring neuromuscular block: an update. *Anaesthesia*. 2009;64:82-89.
29. Kopman AF, Zank LM, Ng J, Neuman GG. Antagonism of cisatracurium and rocuronium block at a tactile train-of-four count of 2: should quantitative assessment of neuromuscular function be mandatory? *Anesth Analg*. 2004;98:102-106.
30. Gatke MR, Viby-Mogensen J, Rosenstock C, Jensen FS, Skovgaard LT. Postoperative muscle paralysis after rocuronium: less residual block when acceleromyography is used. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2002;46:207-213.
31. Cammu GV, Smet V, De Jongh K, Vandeput D. A prospective, observational study comparing postoperative residual curarization and early adverse respiratory events in patients reversed with neostigmine or sugammadex or after apparent spontaneous recovery. *Anaesth Intensive Care*. 2012;40:999-1006.
32. Kopman AF, Ng J, Zank LM, Neuman GG, Yee PS. Residual postoperative paralysis. Pancuronium versus mivacurium, does it matter? *Anesthesiology*. 1996;85:1253-1259.
33. Naguib M, Kopman AF, Lien CA, et al. A survey of current management of neuromuscular block in the United States and Europe. *Anesth Analg*. 2010;111:110-119.
34. Grayling M, Sweeny BP. Recovery from neuromuscular blockade: a survey of practice. *Anaesthesia*. 2007;62:806-809.
35. Di Marco P, Della-Rocca G, Iannuccelli F, Pompei L, Reale C, Pietropaoli P. Knowledge of residual curarization: an Italian survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010;54:307-312.
36. Plaud B. Neuromuscular monitoring, residual blockade, and reversal: time for re-evaluation of our clinical practice. *J Can Anesth*. 2013;60:634-640.
37. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA*. 1999;282:1458-1465.
38. Baillard C, Gehan G, Reboul-Marty J, Larmignat P, Samama CM, Cupa M. Residual curarization in the recovery room after vecuronium. *Br J Anaesth*. 2000;84:394-395.
39. Ueda N, Muteki T, Tsuda H, Inoue S, Nishina H. Is the diagnosis of significant residual neuromuscular blockade improved by using double-burst nerve stimulation? *Eur J Anaesthesiol*. 1991;8:213-218.
40. Castagnoli A, Adversi M, Innocenti G, Di Nino GF, Melotti RM. Postoperative residual curarization (PORC): a big issue for patients' safety. Risk management for the future-theory and cases. *Editorial Dr Jan Emblemssvåg*; 2012:117-138.
41. Baillard C, Clec'h C, Catineau J, et al. Postoperative residual neuromuscular block: a survey of management. *Br J Anaesth*. 2005;95:622-663.

42. Cammu G, de Baerdemaeker L, den Blauwen N, de May JC, Struys M, Mortier E. Postoperative residual curarization with cisatracurium and rocuronium infusions. *Eur J Anaesthesiol.* 2002;19:129-134.
43. Aytac I, Postaci A, Aytac B, Sacan O, Alay GH, Celik B, et al. Survey of postoperative residual curarization, acute respiratory events and approach of anesthesiologists. *Braz J Anesthesiol.* 2016;66:55-62.
44. 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;102:257-268.
45. Blobner M, Eriksson LI, Scholz J, Motsch J, Della Rocca G, Prins ME. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade with sugammadex compared with neostigmine during sevoflurane anaesthesia: results of a randomized, controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27:874-881.
46. Flockton EA, Mastronardi P, Hunter JM, Gomar C, Mirakhur RK, Aguilera L, et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block with sugammadex is faster than reversal of cisatracurium-induced block with neostigmine. *Br J Anaesth.* 2008;100:622-630.
47. Woo T, Kim KS, Shim YH, Kim MK, Yoon SM, Lim YJ, et al. Sugammadex versus neostigmine reversal of moderate rocuronium-induced neuromuscular blockade in Korean patients. *Korean J Anesthesiol.* 2013;65:501-507.