



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Uso de sugamadex pelo peso corporal ideal *versus* corrigido em 20% e 40% em cirurgia bariátrica – ensaio clínico randômico e duplo-cego



Nádia Maria da Conceição Duarte^{a,*}, Ana Maria Menezes Caetano^a,
Sílvia da Silva Caldas Neto^a, Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho^b,
Gustavo de Oliveira Arouca^a e Josemberg Marins Campos^a

^a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Hospital das Clínicas, Departamento de Cirurgia, Recife, PE, Brasil

^b Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil

Recebido em 17 de julho de 2017; aceito em 19 de outubro de 2017

Disponível na Internet em 5 de janeiro de 2018

PALAVRAS-CHAVE

Sugamadex;
Cirurgia bariátrica;
Peso corporal;
Bloqueio neuromuscular;
Curarização residual pós-operatória

Resumo

Justificativa e objetivos: Os parâmetros de peso para o uso de sugamadex em pacientes com obesidade mórbida ainda precisam ser definidos.

Métodos: Um ensaio clínico prospectivo foi feito com 60 participantes com índice de massa corporal $\geq 40 \text{ kg.m}^{-2}$, submetidos a cirurgia bariátrica, randomizados em três grupos: peso ideal (PI), peso corrigido em 20% (PC20) e peso corrigido em 40% (PC40). Todos os pacientes receberam anestesia intravenosa total. Rocurônio foi administrado em dose de $0,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ para intubação traqueal pelo peso ideal, seguido de infusão ($0,3$ a $0,6 \text{ mg.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$). A sequência de quatro estímulos (TOF) foi usada para monitorar a profundidade do bloqueio. Após recuperação espontânea da segunda resposta do TOF no fim da cirurgia, 2 mg.kg^{-1} de sugamadex foi administrado. O desfecho primário foi o tempo de reversão do bloqueio neuromuscular até obter $\text{TOF} \geq 0,9$. O desfecho secundário foi a ocorrência de curarização residual pós-operatória na sala de recuperação pós-anestésica, avaliaram-se a capacidade do paciente de passar do leito cirúrgico para o de transporte, a adequação da oxigenação, o padrão respiratório, a habilidade para deglutir saliva e a clareza de visão.

Resultados: Os grupos foram homogêneos quanto a gênero, idade, peso corporal total, peso corporal ideal, índice de massa corporal, tipo e tempo de cirurgia. Os tempos de reversão (segundos) foram (média \pm desvio-padrão) $225,2 \pm 81,2$, $173,9 \pm 86,8$ e $174,1 \pm 74,9$, respectivamente, nos grupos PI, PC20 e PC40 ($p = 0,087$).

* Autor para correspondência.

E-mail: nadiaduarte2011@gmail.com (N.M. Duarte).

KEYWORDS

Sugammadex;
Bariatric surgery;
Body weight;
Neuromuscular block;
Postoperative
residual curarisation

Conclusões: Não foram observadas diferenças entre os grupos quanto ao tempo de reversão do bloqueio neuromuscular e frequência de curarização residual pós-operatória. Concluímos que o peso corporal ideal pode ser usado para calcular a dose de sugammadex para reverter o bloqueio neuromuscular moderado em pacientes com obesidade mórbida.

© 2017 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Sugammadex by ideal body weight versus 20% and 40% corrected weight in bariatric surgery – double-blind randomized clinical trial

Abstract

Background and objectives: The weight parameters for use of sugammadex in morbidly obese patients still need to be defined.

Methods: A prospective clinical trial was conducted with sixty participants with body mass index $\geq 40 \text{ kg.m}^{-2}$ during bariatric surgery, randomized into three groups: ideal weight (IW), 20% corrected body weight (CW20) and 40% corrected body weight (CW40). All patients received total intravenous anesthesia. Rocuronium was administered at dose of 0.6 mg.kg^{-1} of Ideal weight for tracheal intubation, followed by infusion of $0.3\text{--}0.6 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$. Train of four (TOF) was used to monitor depth of blockade. After spontaneous recovery TOF-count 2 at the end of surgery, 2 mg.kg^{-1} of sugammadex was administered. Primary outcome was neuromuscular blockade reversal time to TOF ≥ 0.9 . Secondary outcome was the occurrence of postoperative residual curarization in post-anesthesia recovery room, searching the patient's ability to pass from the surgical bed to the transport, adequacy of oxygenation, respiratory pattern, ability to swallow saliva and clarity of vision.

Results: Groups were homogenous in gender, age, total body weight, ideal body weight, body mass index, type and time of surgery. The reversal times (s) were (mean \pm standard deviation) 225.2 ± 81.2 , 173.9 ± 86.8 and 174.1 ± 74.9 respectively, in the IW, CW20 and CW40 groups ($p = 0.087$).

Conclusions: No differences were observed between groups with neuromuscular blockade reversal time and frequency of postoperative residual curarization. We concluded that ideal body weight can be used to calculate sugammadex dose to reverse moderate neuromuscular blockade in morbidly obese patients.

© 2017 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

Atualmente, a obesidade é um problema importante de saúde em todo o mundo e está associada ao aumento desproporcional do tecido adiposo em relação à massa magra.¹ Critérios individualizados que levem em conta as modificações na composição devem ser usados para o cálculo das doses nesse tipo de paciente.² No entanto, os compostos usados para anestesia são desenvolvidos em estudos com pacientes sem ou com apenas uma comorbidade (como doença renal ou hepática). Essa estratégia exclui os pacientes com obesidade mórbida. Os dados para essa população em particular são obtidos depois que as drogas já foram aprovadas pelas agências reguladoras e vendidas comercialmente. O uso de peso corporal ideal ou total para a administração de medicamentos em pacientes com obesidade mórbida pode resultar em doses insuficientes ou excessivas, efeitos adversos e/ou desfechos clínicos inadequados.^{3,4}

Em cirurgias abdominais laparoscópicas, especialmente bariátricas, o relaxamento muscular facilita a ventilação pulmonar e estabelece condições adequadas para a

cirurgia.⁵ Alguns autores defendem o uso de bloqueio neuromuscular profundo para reduzir o risco das repercussões fisiopatológicas do pneumoperitônio e lesões acidentais causadas por instrumentos cirúrgicos.⁶ Porém, estudos mais recentes discordam dessa afirmação porque não identificaram uma vantagem do bloqueio profundo *versus* moderado.⁷ De qualquer forma, a reversão incompleta do bloqueio motor no fim da cirurgia está associada à falta de proteção das vias aéreas, devido ao mau funcionamento dos músculos da laringe, com consequente aumento da morbidade e mortalidade no pós-operatório devido à broncoaspiração, hipoxemia, atelectasias, pneumonia e outras complicações.⁸ Nessa situação, a monitoração sistemática e a reversão adequada do bloqueio motor são fatores de proteção e o seu uso deve ser encorajado e monitorado pelos serviços de saúde.^{9,10}

Sugammadex, uma gama-Ciclodextrina modificada, é o primeiro antagonista direto de bloqueadores neuromusculares¹¹ capaz de reduzir o tempo de reversão do bloqueio e reduzir os efeitos colaterais associados à curarização residual pós-operatória ou ao uso de neostigmina e atropina.¹² Porém, a dose recomendada tem

como base as publicações iniciais que não consideraram as peculiaridades de pacientes com obesidade mórbida.^{13,14} Estudos mais recentes de obesidade mórbida e sugamadex produziram achados conflitantes.¹⁵⁻²⁰

A possibilidade de reversão imediata de qualquer nível de bloqueio neuromuscular com sugamadex permitiu o uso mais liberal de rocurônio, proporcionou relaxamento adequado até a conclusão da cirurgia laparoscópica.^{21,22} A infusão contínua de rocurônio tem sido estudada e usada com sucesso para obter e manter a concentração-alvo específica no plasma e no sítio efetor, proporciona um nível de bloqueio mais estável e eficiente;²³ seu uso em infusão contínua, seguido pela reversão induzida por sugamadex, pode ser uma boa opção para a anestesia em pacientes com obesidade mórbida. Contudo, ainda é preciso estabelecer em quais parâmetros de peso corporal as doses de sugamadex devem ser baseadas para antagonizar esse padrão de bloqueio neuromuscular.

O presente estudo comparou o tempo de reversão do bloqueio neuromuscular induzido por infusão contínua de rocurônio e a ocorrência de paralisia residual pós-operatória em pacientes com obesidade mórbida submetidos à cirurgia bariátrica laparoscópica, com o uso de três doses diferentes de sugamadex calculadas para peso ideal, peso ideal mais 20% de excesso de peso ou peso ideal mais 40% de excesso de peso. A hipótese foi que sugamadex causaria uma reversão mais rápida do bloqueio neuromuscular quando administrado em dose calculada com base no peso ideal mais 40% de excesso de peso.

Métodos

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa e conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque. Todos os pacientes receberam informações e foram convidados a participar e incluídos somente após assinarem o termo de consentimento informado.

Um estudo clínico prospectivo, randômico e duplo-cego foi feito com 60 participantes adultos com índice de massa corporal (IMC) acima de $40 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, de ambos os sexos, entre 18 e 70 anos e submetidos à cirurgia bariátrica laparoscópica eletiva (gastrectomia em manga ou *bypass* gástrico em Y de Roux).

Os critérios de exclusão foram: doença neuromuscular conhecida (como miastenia gravis), uso de drogas que interferem na transmissão neuromuscular, alergia aos fármacos usados no estudo, insuficiência renal, qualquer incidente que resulte em alteração ou descontinuação da anestesia ou do procedimento cirúrgico, erro de cálculo na administração dos fármacos envolvidos, mau funcionamento de monitor da função neuromuscular, incapacidade de obter um nível moderado de bloqueio motor (contagem TOF = 2) no momento da reversão com sugamadex ou ocorrência de complicações relacionadas à anestesia ou cirurgia que impossibilitem o acompanhamento do paciente no pós-operatório.

O peso corporal corrigido leva em consideração o fato de que indivíduos obesos aumentam a massa corporal magra de modo não proporcional ao ganho de gordura. Portanto, PC20 e PC40 foram, respectivamente, definidos como peso

ideal mais 20% e peso ideal mais 40% da diferença entre peso corporal total e ideal.

Os participantes foram randomicamente designados para três grupos, de acordo com o parâmetro de peso corporal usado para calcular a dose de sugamadex administrada no fim do procedimento cirúrgico para reverter o bloqueio neuromuscular: peso corporal ideal (PI), PI mais 20% de excesso de peso (20% de peso corporal corrigido – PC20) e PI mais 40% de excesso de peso (40% de peso corporal corrigido – PC40).

O peso ideal foi definido como altura (cm) – 100 para homens e altura (cm) – 110 para mulheres.²⁴

Durante a anestesia e cirurgia, a rotina de monitoração foi mantida com o uso de eletrocardiografia, pressão arterial não invasiva, oximetria de pulso, capnografia, termômetro e estimulador de nervo periférico baseado em aceleromiografia (TOF-Watch® SX; Organon Ltd., Dublin, Irlanda).

Todos os pacientes receberam anestesia venosa total, com infusão alvocontrolada de propofol e infusão contínua de remifentanil. Rocurônio foi o bloqueador neuromuscular administrado em dose de $0,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ de peso ideal para intubação traqueal, seguido de infusão de $0,3\text{--}0,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$.

A monitoração da atividade neuromuscular seguiu as boas práticas da pesquisa clínica em estudos farmacodinâmicos de agentes bloqueadores neuromusculares.²⁵ Uma combinação do nervo ulnar e do músculo adutor do polegar foi usada, com dois eletrodos fixados à superfície ulnar do pulso. O transdutor de aceleração foi posicionado no lado ventral e distal do polegar. Os outros quatro dedos foram imobilizados com fita adesiva para permitir o movimento livre do polegar.

As informações do TOF-Watch® SX para cada paciente foram registradas em um programa de armazenamento digital (TOF-Watch® SX Monitor, Organon Ltd., Dublin, Irlanda), instalado em um computador específico para a pesquisa que recebia os dados continuamente em tempo real através de um cabo óptico.

Após a indução da anestesia e perda da consciência, a calibração do monitor da função neuromuscular teve início e o estímulo supramáximo foi obtido automaticamente. Após a estabilização do sinal, brometo de rocurônio ($0,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) foi administrado intravenosamente, para peso ideal, para facilitar a intubação traqueal. A infusão contínua foi iniciada pouco depois com doses entre $0,3$ e $0,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, também para peso ideal. Quatro pulsos de $0,2$ milisegundos (ms) a uma frequência de 2 Hz (TOF) foram emitidos pelo monitor a cada 15 segundos (s) durante o procedimento cirúrgico. O objetivo durante a anestesia foi manter o bloqueio neuromuscular profundo no intraoperatório, com contagem TOF = 0 e contagem pós-tetânica (PTC) inferior a cinco respostas – o aumento ou redução da taxa de infusão foi feito com o ajuste desses parâmetros. A infusão de rocurônio terminou quando o cirurgião deu início à revisão da cavidade peritoneal.

Após a conclusão da última linha de sutura na parede abdominal e recuperação da contagem TOF 2, o bloqueio foi revertido com uma dose intravenosa de sugamadex ($2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), com base nos três cálculos diferentes de peso corporal (PI, PC20 e PC40), de acordo com o grupo.

A reversão do bloqueio foi feita por um assistente da pesquisa ciente do grupo para o qual o participante fora

designado. Ele preparou uma seringa com a dose de sugamadex, de acordo com o parâmetro de peso estabelecido para esse grupo em particular. A seringa foi adicionalmente preenchida com soro fisiológico a 0,9% até o volume total de 10 mL, de tal forma que o pesquisador principal desconhecia a dose administrada e, portanto, o grupo para o qual o participante foi designado.

Após o início da injeção de sugamadex, o monitor da função neuromuscular mediu a TOF continuamente a cada 15 s. O tempo necessário para reverter o bloqueio foi medido a partir do início da injeção com um cronômetro digital e o programa TOF-Watch® SX.

Reversão total foi definida como uma contagem TOF igual ou superior a 0,9 em três mensurações consecutivas. O tempo de reversão foi registrado como a primeira dessas três mensurações.

Após o despertar da anestesia, extubação traqueal e certificação das condições adequadas para a transferência do centro cirúrgico, os pacientes foram transferidos para a Sala de Recuperação Pós-Anestesia (SRPA), onde permaneceram por no mínimo duas horas (h) e o surgimento de sinais clínicos de fraqueza muscular e a necessidade de tratamento foram avaliados. Testes clínicos foram feitos ao deixarem o centro cirúrgico, a cada 20 minutos (min) na SRPA e imediatamente antes de serem transferidos da SRPA para a enfermaria, observaram-se a capacidade de o paciente passar da mesa de operação para o transporte com pouca ou nenhuma ajuda, adequação da oxigenação, padrão respiratório, capacidade de engolir saliva e clareza de visão.

Um monitor TOF-Watch® SX foi colocado na SRPA caso houvesse evidência clínica de curarização residual. Uma dose extra de sugamadex (2 mg.kg^{-1}) seria administrada a qualquer paciente objetivamente diagnosticado com paralisia residual, com o mesmo parâmetro de peso corporal do grupo ao qual foi alocado no estudo.

O desfecho primário da pesquisa foi o tempo de reversão do bloqueio neuromuscular, definido como o tempo em segundos para obter $\text{TOF} \geq 0,9$. O desfecho secundário foi a frequência da ocorrência de curarização residual pós-operatória na SRPA.

Os cálculos estatísticos para o estudo foram feitos com o programa SPSS para Windows versão 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences – SPSS, Chicago, IL), com um nível de significância de 0,05.

Dado o nível de significância de 0,05 e poder de 0,9, com o uso do G* Power, um programa de análise do poder estatístico, estimamos que 54 participantes deviam ser incluídos no estudo. Porém, antecipando possíveis perdas durante a coleta, o tamanho da amostra foi estabelecido em 60 participantes, com 20 em cada grupo.

A análise de variância (Anova) foi usada para as variáveis quantitativas. A média e a mediana foram usadas para resumir informação e o desvio-padrão para indicar a variabilidade dos dados.

O teste do qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher em variáveis categóricas foi usado para comparar a frequência da distribuição dos grupos.

Resultados

Foram selecionados para o estudo 60 pacientes, mas quatro foram excluídos por mau funcionamento do monitor neuromuscular (um no grupo PC20 e um no PC40) e por erro no cálculo da dose de sugamadex (dois pacientes no grupo PC40). Assim, a amostra consistiu em 56 participantes, 20 (35,7%) no grupo PI, 19 (33,9%) no grupo PC20 e 17 (30,4%) no grupo PC40.

Os grupos eram homogêneos quanto a gênero, idade, peso corporal total, peso corporal ideal, IMC e tipo e tempo de cirurgia (tabela 1).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação ao tempo de reversão do bloqueio neuromuscular (tabela 2).

Nenhum paciente do estudo apresentou sinais de curarização residual pós-operatória na SRPA. Logo, nenhum deles foi avaliado com TOF ou recebeu dose adicional de sugamadex.

Discussão

O presente estudo não encontrou diferença entre os grupos quanto ao tempo de reversão do bloqueio neuromuscular e nenhum paciente com curarização residual pós-operatória na SRPA.

Tanto rocurônio quanto sugamadex são compostos hidrofílicos e não têm afinidade para tecido adiposo. Rocurônio, tanto em *bolus* quanto em infusão contínua, é administrado com base no peso ideal. A inativação de rocurônio por sugamadex ocorre em nível molecular na proporção de 1:1.¹¹

Tabela 1 Dados demográficos dos pacientes e procedimentos anestésico-cirúrgicos

Variável	Grupos			Valor de p
	PI (N=20)	PC20 (N=19)	PC40 (N=17)	
Mulheres – n (%)	13 (65,0)	10 (52,6)	13 (76,5)	0,328
Idade (anos) – média (DP)	35,9 (11,6)	33,2 (7,1)	34,9 (9,3)	0,668
Gastrectomia em manga – n (%)	18 (90,0%)	14 (73,7%)	13 (76,5%)	0,451
Peso total (kg)	119,7 (14,3)	119,3 (15,4)	123,4 (21,8)	0,735
Peso ideal (kg)	61,7 (12,6)	64,4 (14,1)	57,9 (13,0)	0,353
IMC – média (DP)	42,2 (2,5)	41,3 (1,2)	44,7 (4,1)	0,051
Tempo cirúrgico (min) – média (DP)	145,2 (31,5)	131,7 (29,5)	129,5 (40,9)	0,311

DP, desvio-padrão; IMC, índice de massa corporal; N, número de participantes por grupo; n, número de participantes por variável; PC20, peso ideal mais 20% de excesso de peso; PC40, peso ideal mais 40% de excesso de peso; PI, peso ideal.

Tabela 2 Comparação dos grupos em relação ao tempo de reversão do bloqueio neuromuscular

Tempo de reversão (s)	Grupos			Valor de p
	PI (N= 20)	PC20 (N= 19)	PC40 (N= 17)	
Média (DP)	225,2 (81,2)	173,9 (86,8)	174,1 (74,9)	0,088
Mínimo-máximo	120-395	85-360	48-320	
Intervalo de confiança 95%	187,2-263,2	132,1-215,8	135,6-212,7	

DP, desvio-padrão; N, número de participantes por grupo; n, número de participantes por variável; PC20, peso ideal mais 20% de excesso de peso; PC40, peso ideal mais 40% de excesso de peso; PI, peso ideal.

Os achados deste estudo, portanto, não são contraditórios do ponto de vista bioquímico e farmacológico. A eficiência dos três regimes empregados foi confirmada pela ausência de complicações na SRPA, o que poderia ser atribuído à curarização residual pós-operatória ou ao retorno do bloqueio motor.

A semelhança entre os grupos, em relação ao tempo de reversão do bloqueio motor, entra em conflito com os achados de outros autores que defendem o uso do peso corrigido em 40%^{15,16} ou peso corporal total para sugamadex.¹⁷

Os resultados do presente estudo não estão de acordo com os de Van Lancker et al.¹⁵, que descobriram que o uso de sugamadex com base no peso ideal ou ideal mais 20% retardou a reversão do bloqueio neuromuscular. Esses autores descobriram que não houve diferença entre peso ideal mais 40% e peso total e concluíram que sugamadex é efetivo para a reversão do bloqueio com rocurônio após a recuperação da segunda resposta TOF, com 2 mg.kg⁻¹, com base no peso ideal mais 40%. Porém, mesmo nos grupos com peso ideal e peso corrigido em 20%, que apresentaram tempos de recuperação significativamente maiores, esses autores não encontraram uma duração significativamente maior para a extubação traqueal ou a abertura dos olhos, nem quaisquer complicações pós-operatórias relacionadas à curarização residual. Isso pode indicar uma fraca correlação clínica com os resultados, cuja diferença, embora significativa, foi apenas um pouco maior do que 60 segundos entre os tempos mais longos e mais curtos para alcançar a recuperação motora total nos grupos (PI = 188,9; PC 20% = 154,6; PC 40% = 112,5 e peso total = 128,8). Dado que naquele momento todos os pacientes estavam intubados, monitorados e sob supervisão médica e aguardavam a recuperação de TOF 0,9, é questionável se esse minuto é significativo o suficiente para corroborar a conclusão de que as doses de sugamadex com base no peso ideal ou no peso corrigido em 20% são insuficientes. Uma variação metodológica entre o presente estudo e o de Van Lancker et al.¹⁵ também pode justificar as diferenças nos resultados encontrados. Enquanto neste estudo usamos a fórmula “peso ideal mais 20% ou 40% de excesso de peso” para o cálculo do peso corporal corrigido para a administração de sugamadex, os autores mencionados usaram a fórmula “peso ideal mais 20% ou 40%”. Essa diferença entre os cálculos pode ter resultado em pesos corrigidos maiores, com doses de sugamadex consequentemente maiores, administradas aos grupos com pesos corrigidos em 20% e 40% no estudo europeu.

Os resultados do presente estudo também não confirmaram os resultados obtidos por Laurado et al.¹⁶, que compararam sugamadex com o uso de peso ideal ajustado

pelo nível de bloqueio neuromuscular em cirurgias bariátricas laparoscópicas. Esses autores usaram 2 mg.kg⁻¹ de sugamadex para reverter o bloqueio moderado (classificados como duas ou mais respostas TOF) e 4 mg.kg⁻¹ para bloqueio profundo (classificado como TOF 0 e 12 ou menos respostas PTC). Em ambos os grupos, sugamadex foi administrado para peso ideal. Os autores descobriram uma demora na recuperação motora e altas taxas de pacientes com resposta lenta ou nenhuma resposta ao sugamadex e concluíram que o uso de sugamadex com base no peso ideal é insuficiente ou inseguro para bloqueio moderado ou profundo. No entanto, dois aspectos do estudo devem ser considerados: primeiro, os grupos estudados (bloqueio moderado e profundo) não foram randomizados, uma lacuna metodológica reconhecida pelos próprios autores; segundo, incomum para o manejo da recuperação do bloqueio motor, os autores aceitaram um tempo máximo de apenas dois minutos para a reversão do bloqueio moderado e de três minutos para o bloqueio profundo. Depois desse tempo, se a TOF não atingisse o nível 0,9, uma segunda dose de sugamadex (2 mg.kg⁻¹) era administrada em ambos os grupos. Em uma autoanálise desse curso de ação, os autores concordam que se mais tempo tivesse sido permitido para a recuperação do bloqueio antes de administrar a segunda dose, mais pacientes que receberam sugamadex com base no peso ideal poderiam ter alcançado TOF acima de 90%, o que teria modificado as conclusões. Em nossa opinião, a indicação da segunda dose de sugamadex tão pouco tempo após a dose inicial adicionou viés aos achados de recuperação insuficiente do bloqueio neuromuscular quando sugamadex foi usado com base no peso ideal e, igualmente, das possíveis complicações decorrentes do uso de tal cálculo que de fato não foram encontradas.

Por outro lado, os resultados do presente estudo coincidem com os de outras publicações sobre o tema,^{18,20} nas quais os pacientes não apresentaram complicações relacionadas à curarização residual e os autores concluíram que o uso de sugamadex com base no peso ideal é seguro para a rápida recuperação do bloqueio motor em pacientes com obesidade mórbida.

Não há uma escala universalmente válida para a categorização de pacientes em sala de recuperação pós-anestesia de acordo com suas funções motoras após o uso de bloqueadores e antagonistas. Portanto, este estudo não classificou os diferentes pacientes de acordo com o estado de suas funções musculares na sala de recuperação pós-anestesia. Essa pode ser uma limitação do estudo, uma vez que o uso de uma escala específica para esse tipo de observação (ordinal, intervalar ou razão) facilitaria a

supervisão e comparação dos pacientes e os resultados de estudos semelhantes. Porém, essa limitação não é exclusiva deste estudo e sugerimos que estudos futuros possam estabelecer e validar uma escala para esse fim.

Conclusão

A administração de sugamadex (2 mg kg^{-1}), calculada pelo peso corporal ideal proporciona uma reversão completa e a tempo do bloqueio neuromuscular moderado induzido por infusão contínua de rocurônio em pacientes com obesidade mórbida submetidos à cirurgia bariátrica laparoscópica. Esse parâmetro de cálculo é seguro em termos de ocorrência de curarização residual pós-operatória e não há necessidade de doses mais elevadas de sugamadex com base no peso corporal mais 20% ou 40% de excesso de peso.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Fried M, Yumuk V, Oppert JM, et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg*. 2014;24:42–55.
- Leykin Y, Miotto L, Pellis T. Pharmacokinetic considerations in the obese. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2011;25:27–36.
- Lemmens HJ. Perioperative pharmacology in morbid obesity. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010;23:485–91.
- Pai MP. Drug dosing based on weight and body surface area: mathematical assumptions and limitations in obese adults. *Pharmacotherapy*. 2012;32:856–68.
- Ogunnaike BO, Jones SB, Jones DB, et al. Anesthetic considerations for bariatric surgery. *Anesth Analg*. 2002;95:1793–805.
- Nishiyama T, Kohno Y, Koishi K. Anesthesia for bariatric surgery. *Obes Surg*. 2012;22:213–9.
- Kopman AF, Naguib M. Is deep neuromuscular block beneficial in laparoscopic surgery? No, probably not. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016;60:717–22.
- Mathias LAST, de Bernardis RCG. Postoperative residual paralysis. *Braz J Anesthesiol*. 2012;62:439–50.
- Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, et al. Intraoperative acceleromyographic monitoring reduces the risk of residual neuromuscular blockade and adverse respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology*. 2008;109:389–98.
- Locks GF, Cavalcanti IL, Duarte NMC, et al. Use of neuromuscular blockers in Brazil. *Braz J Anesthesiol*. 2015;65:319–25.
- Adam JM, Bennett DJ, Bom A, et al. Cyclodextrin-derived host molecules as reversal agents for the neuromuscular blocker rocuronium bromide: synthesis and structure–activity relationships. *J Med Chem*. 2002;45:1806–16.
- Sacan O, White PF, Tufanogullari B, et al. Sugammadex reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade: a comparison with neostigmine-glycopyrrolate and edrophonium-atropine. *Anesth Analg*. 2007;104:569–74.
- Sorgenfrei IF, Norrild K, Larsen PB, et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block by the selective relaxant binding agent sugammadex: a dose-finding and safety study. *Anesthesiology*. 2006;104:667–74.
- Mirakhor RK. Sugammadex in clinical practice. *Anaesthesia*. 2009;64 Suppl. 1:45–54.
- Van Lancker P, Dillemans B, Bogaert T, et al. Ideal versus corrected body weight for dosage of sugammadex in morbidly obese patients. *Anaesthesia*. 2011;66:721–5.
- Llaurado S, Sabate A, Ferreres E, et al. Sugammadex ideal body weight dose adjusted by level of neuromuscular blockade in laparoscopic bariatric surgery. *Anesthesiology*. 2012;117:93–8.
- Carron M, Parotto E, Ori C. The use of sugammadex in obese patients. *Can J Anaesth*. 2012;59:321–2.
- Sanfilippo M, Alessandri F, Wefki Abdelgawwad Shousha AA, et al. Sugammadex and ideal body weight in bariatric surgery. *Anesthesiol Res Pract*. 2013;2013:389782.
- Badaoui R, Cabaret A, Alami Y, et al. Reversal of neuromuscular blockade by sugammadex in laparoscopic bariatric surgery: in support of dose reduction. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2016;35:25–9.
- Loupec T, Frasca D, Rousseau N, et al. Appropriate dosing of sugammadex to reverse deep rocuronium-induced neuromuscular blockade in morbidly obese patients. *Anaesthesia*. 2016;71:265–72.
- Martini CH, Boon M, Bevers RF, et al. Evaluation of surgical conditions during laparoscopic surgery in patients with moderate vs deep neuromuscular block. *Br J Anaesth*. 2014;112:498–505.
- Ledowski T. Muscle relaxation in laparoscopic surgery: what is the evidence for improved operating conditions and patient outcome? A brief review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2015;25:281–5.
- Yang L, Wang HL, Zhang LP, et al. Population pharmacokinetics of rocuronium delivered by target-controlled infusion in adult patients. *Chin Med J*. 2010;123:2543–7.
- Pai MP, Paloucek FP. The origin of the “ideal” body weight equations. *Ann Pharmacother*. 2000;34:1066–9.
- Fuchs-Buder T, Claudius C, Skovgaard LT, et al. Good clinical research practice in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents II: the Stockholm revision. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2007;51:789–808.