



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia  
[www.sba.com.br](http://www.sba.com.br)



## ARTIGO CIENTÍFICO

# Uso de sugamadex no paciente queimado: estudo descritivo



Eduardo Rodríguez Sánchez M. \*, Concepción Martínez Torres,  
Pablo Herrera Calo e Ignacio Jiménez

Anestesiologia e Reanimação, Hospitais Universitários Virgen del Rocío, Sevilha, Espanha

Recebido em 13 de agosto de 2014; aceito em 8 de outubro de 2014  
Disponível na Internet em 10 de junho de 2015

### PALAVRAS-CHAVE

Sugamadex;  
Gama-ciclodextrinas;  
Queimaduras;  
Androstanóis;  
Bloqueio neuromuscular;  
Neostigmina

### Resumo

**Objetivos:** O paciente queimado representa um desafio para o anestesiologista, pois se submete a várias intervenções cirúrgicas durante sua hospitalização e necessita de anestesia geral e relaxamento muscular na maior parte delas. Apresenta sistema respiratório comprometido e uma resposta aos relaxantes musculares que difere do paciente sadio; portanto, um monitoramento correto e reversão tornam-se imprescindíveis. Avaliamos a eficácia e segurança do sugamadex nessa população.

**Material e métodos:** Estudo descritivo com caráter prospectivo que inclui quatro pacientes, todos eles considerados grandes queimados, submetidos a escarectomia com anestesia geral e relaxamento neuromuscular. Como variável principal tomou-se o tempo de recuperação de TOF superior a 0,9 após a administração de sugamadex antes de extubação.

**Resultados:** O tempo médio de recuperação de uma razão TOF superior a 0,9 após a administração de sugamadex foi de 4,95 minutos (IC95% 3,25-6,64;  $p=0,53$ ).

**Conclusões:** A reversão do relaxamento neuromuscular com sugamadex parece ser eficaz e segura no paciente queimado. Seriam necessários mais estudos analíticos, comparativos e de maior população para confirmar esses dados.

© 2015 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

### KEYWORDS

Sugammadex;  
Cyclodextrin;  
Burn injury;  
Rocuronium;  
Neuromuscular block;  
Neostigmine

### Use of sugammadex in burn patients: descriptive study

#### Abstract

**Objectives:** The burn patient is a challenge for the anesthesiologist, undergoing several surgeries during admission, and requiring general anesthesia and muscle relaxation most of the times. They have respiratory system impairment and a response to muscle relaxants that differs from the healthy patient, thus proper monitoring and reversal is crucial. We analyzed sugammadex effectiveness and safety in this population.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [edurodriguez87@yahoo.es](mailto:edurodriguez87@yahoo.es) (E. Rodríguez Sánchez M.).

*Material and methods:* Prospectively descriptive study including four patients, all of them considered major burn patients, who underwent escharotomy with general anesthesia and neuromuscular relaxation. The main variable was the time for recovery of a TOF higher than 0.9 after the administration of sugammadex before extubation.

*Results:* Mean time of recovery from a TOF ratio higher than 0.9 following the administration of Sugammadex was of 4.95 minutes 95% CI (3.25-6.64,  $p = .53$ );

*Conclusions:* The reversion of neuromuscular relaxation with sugammadex appears to be effective and safe in the burn patient. More analytical, comparative studies, of larger populations would be necessary to confirm this data.

© 2015 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

As queimaduras são lesões nos tecidos produzidas por uma agressão cutânea de qualquer fonte de energia. Os critérios de gravidade seriam o envolvimento de mais de 25% da superfície corporal total, as queimaduras que acompanham a síndrome de inalação, envolvimento da face, olhos, mãos, pés e períneo<sup>1</sup>. A mortalidade do grande queimado fica em torno de 13,9%.<sup>2,3</sup> Em nossa unidade foram atendidos 174 pacientes em 2012. Foram submetidos a várias intervenções cirúrgicas durante a internação, a maior parte delas com anestesia geral, intubação orotraqueal e relaxamento neuromuscular.

O sugamadex é uma ciclodextrina modificada usada para a reversão do bloqueio muscular não despolarizante induzido por rocurônio e vecurônio.<sup>4,5</sup> A dose de sugamadex varia e depende do nível de relaxamento muscular. O tempo médio de recuperação de uma razão TOF superior a 0,9 de é de três minutos.<sup>6,7</sup> Vários estudos demonstraram a superioridade desse fármaco comparado com a neostigmina<sup>8-10</sup> quanto à segurança e ao tempo de recuperação. Foi usado com sucesso no paciente obeso, no idoso e também em crianças com mais de dois anos<sup>11</sup>. Entretanto, seu uso no grande queimado ainda não havia sido estudado. O objetivo principal do trabalho foi valorizar a eficácia do sugamadex nesse perfil de paciente em que suas alterações metabólicas-hemodinâmicas podem modificar sua farmacologia e no qual, pelo fato de afetar o sistema respiratório (se for constante), torna-se imprescindível uma reversão adequada dos bloqueadores neuromusculares. Os objetivos secundários são a medição do tempo de recuperação do relaxamento neuromuscular após sua administração, a comparação desses resultados com os existentes na literatura atual em outro tipo de pacientes, o registro do surgimento de efeitos adversos relativos a sua administração e o repasse das principais considerações anestésicas do grande queimado.

## Material e métodos

Estudo descritivo prospectivo de quatro casos, feito durante dois meses. Os critérios de inclusão foram: paciente grande queimado, submetido a escarotomia mediante anestesia geral e intubação orotraqueal. Os critérios de exclusão foram: alergia ao sugamadex, disfunção renal grave (depuração de creatinina inferior a 30 mL.min<sup>-1</sup>),

instabilidade hemodinâmica intraoperatória que exige administração de amins ou necessidade de transfusão de hemoderivados. Todos os pacientes foram monitorados com eletrocardiografia, saturação de oxigênio, pressão arterial não invasiva e monitoramento do bloqueio neuromuscular mediante acelerometria (TOF watch). A indução foi feita com propofol (2,5 mg.kg<sup>-1</sup>), fentanila (2 µg.kg<sup>-1</sup>) e rocurônio (0,6 mg.kg<sup>-1</sup>). A manutenção foi feita com sevoflurano a 1 CAM, com administração de dose de reforço de relaxante (30% da dose inicial) naqueles em que se evidenciou recuperação do bloqueio (reaparição de duas respostas no TOF). No fim da cirurgia e antes da extubação, administrou-se sugamadex em todos os casos, com a dose de acordo com o nível de bloqueio neuromuscular (bloqueio profundo 4 mg.kg<sup>-1</sup>, bloqueio moderado 2 mg.kg<sup>-1</sup>, fase de recuperação com quatro respostas à razão TOF 1 mg.kg<sup>-1</sup>). Os pacientes foram extubados após recuperação de TOF superior a 0,9. A variável considerada foi o tempo em minutos desde a administração do sugamadex até a recuperação de um TOF superior a 0,9. Durante todo o tempo foram seguidas as normas éticas do comitê de experimentação humana do nosso centro. Para a análise dos dados, usou-se o programa IBM SPSS Statistics 22.0.

## Resultados

Foram incluídos quatro pacientes entre 69-76 anos. As características clínicas dos pacientes foram resumidas na [tabela 1](#) e a [figura 1](#) mostra um dos pacientes incluídos no estudo. A porcentagem média de superfície corporal queimada foi de 17,25%. Dois dos pacientes receberam dose de reforço de rocurônio (20 e 25 mg respectivamente). O tempo médio de recuperação de uma razão TOF superior a 0,9 após a administração de sugamadex antes de extubação foi de 4,95 minutos, com um intervalo de confiança de 95% de 3,25-6,64 ( $p = 0,53$ ). A mediana da mesma variável foi de 4,65 minutos. O desvio típico foi de 1,06.

## Discussão

O envolvimento do sistema respiratório é quase constante no grande queimado; há uma vasodilatação que contribui para edema da mucosa respiratória e aumento de permeabilidade dos capilares pulmonares<sup>12</sup> e, por isso, o controle da função pulmonar deve ser nossa prioridade. No

**Tabela 1** Características clínicas dos pacientes

Caso	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Idade (anos)	76	77	69	72
Sexo	Mulher	Mulher	Homem	Mulher
Comorbidade	Hipertensão, dislipidemia, depressão	Hipertensão, osteoporose	Demência, cegueira	Hipertensão
Superfície corporal queimada (%)	18	12	25	14
Tempo até recuperar TOF superior a 0,9 min	4,2	5,1	4,1	6,4
Dose de reforço rocurônio (mg)	No	20	No	25

**Figura 1** Um dos pacientes incluídos no estudo.

queimado grave há uma proliferação de receptores imaturos de acetilcolina tanto na placa motora como em locais extrassinápticos. Isso leva a um aumento de sensibilidade aos relaxantes despolarizantes (succinilcolina), com risco de hiperpotassemia grave e uma resistência aos relaxantes neuromusculares não despolarizantes, o que aumenta a latência de instauração e diminui o tempo de ação;<sup>13</sup> isso, juntamente com uma possível disfunção renal, pode dar lugar a seu acúmulo após a readministração, com risco de curarização residual. O emprego de agentes reversores do relaxamento muscular e seu monitoramento são medidas eficazes para evitá-la; a presença de razão TOF superior a 0,9 é considerada segura para a feitura da extubação<sup>14</sup>. Os fármacos anticolinesterásicos (neostigmina, edrofônio) são usados de maneira rotineira para a reversão do relaxamento neuromuscular no queimado; esses fármacos produzem efeitos adversos derivados do aumento de acetilcolina e sua interação com os receptores muscarínicos fora do espaço intersináptico. O tempo médio para atingir um valor de TOF superior a 0,9 após o reaparecimento de duas respostas ao TOF é de 18,5 minutos após a administração de neostigmina.<sup>15</sup> Mostra-se ineficaz para reverter um bloqueio profundo. O surgimento do sugamadex supôs uma revolução nesse, mas não foi estudado no paciente queimado, e foi demonstrado em diversos estudos um início de ação mais rápido e previsível do que o da neostigmina e foi eficaz em um bloqueio profundo.<sup>8-11</sup> Em nosso trabalho o tempo médio de recuperação de uma razão TOF superior a 0,9 após

administração de sugamadex foi de 4,95 minutos, tempo inferior ao da neostigmina em outro tipo de populações. Nenhum dos pacientes manifestou complicações em relação à administração do sugamadex. Esses dados, embora preliminares, demonstram que se pode usar o sugamadex nesses pacientes, com tempos de recuperação da atividade muscular semelhantes aos de outro tipo de paciente. Seriam necessários mais estudos analíticos prospectivos comparativos com maior número de pacientes para confirmar os resultados deste trabalho.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Referências

1. Latenser BA. Critical care of the burn patient: the first 48 hours. *Crit Care Med*. 2009;37:2819–26.
2. Steinvall I, Fredrikson M, Bak Z, et al. Mortality after thermal injury: no sex-related difference. *J Trauma*. 2011;70:959–64.
3. Brusselaers N, Monstrey S, Vogelaers D, et al. Severe burn injury in Europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Crit Care*. 2010;14:R188.
4. Zhang MQ. Drug-specific cyclodextrins: the future of rapid neuromuscular block reversal? *Drugs Fut*. 2003;99:632–7.
5. Bom A, Bradley M, Cameron K, Clark K, Van Egmond J, Feilden H, et al. A novel concept of reversing neuromuscular block: chemical encapsulation of rocuronium bromide by a cyclodextrin-based synthetic host. *Angew Chem Int Ed Engl*. 2002;41:266–70.
6. Duvldestin P, Kuizenga K, Saldien V, et al. A randomized, dose-response study of sugammadex given for the reversal of deep rocuronium- or vecuronium-induced neuromuscular blockade under sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg*. 2010;110:74–82.
7. Suy K, Morias K, Cammu G, et al. Effective reversal of moderate rocuronium or vecuronium-induced neuromuscular block with sugammadex, a selective relaxant binding agent. *Anesthesiology*. 2007;106:283–8.
8. Jones RK, Caldwell F E, Brull SJ, et al. Reversal of profound rocuronium-induced blockade at extubation: a randomized comparison with neostigmine. *Anesthesiology*. 2008;109:816–24.
9. Khuenl-Brady KS, Wattwil M, Vanacker BF, et al. Sugammadex provides faster reversal of vecuronium-induced neuromuscular blockade compared with neostigmine: a multicenter, randomized, controlled trial. *Anesth Analg*. 2010;110:64–73.
10. Paton F, Paulden M, Chambers D, et al. Sugammadex provided significantly faster reversal of vecuronium-induced neuromuscular blockade compared with neostigmine. *Br J Anaesth*. 2010;105:558–67.

11. Plaud B, Meretoja O, Hofmockel R, et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade with sugammadex in pediatric and adult surgical patients. *Anesthesiology*. 2009;110:284–94.
12. Cantal E, Gouturbe P, Asencio Y, et al. *Reanimation et anesthésie du brûlé l'adulte*. Paris: EMC; 2008.
13. Gasca PJD. Anestesia en el paciente quemado. *Rev Mex Anest*. 2013;36:327–30.
14. Plaud B, Debaene B, Donati F, et al. Residual paralysis after emergence from anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112:1013–22.
15. Blobner M, Eriksson LI, Scholz J, et al. Reversal of rocuronium induced neuromuscular blockade with sugammadex compared with neostigmine during sevoflurane anaesthesia: results of a randomised, controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27:874–81.