

Sugammadeks — wskazania do stosowania i przydatność kliniczna

Sugammadex — indications and clinical use

Elżbieta Sokół-Kobielska

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

ABSTRACT

Neuromuscular blocking agents are a substantial element of anaesthesia in almost every surgical field. Nevertheless, their use has been associated with rises in mortality and morbidity. Of importance are: the general health state of the patient, liver and renal function, metabolism and excretion, active metabolites, side effects of muscle relaxants and, above all, residual paralysis. Prophylaxis of insufficient block reversal consists of neuromuscular transmission monitoring using acceleromyography and pharmacologic reversal of blockade. An ideal antagonistic agent should be characterised by rapid and complete reversal of blockade, disregarding its depth and total dose of muscle relaxant, lack of side effects and 100% excretion. These criteria are met by cyclodextrine gamma — sugammadex. In contrast to anticholinergic agents, which enhance the acetylcholine amount in the postsynaptic part of the neuromuscular junction, sugammadex encapsulates myorelaxing agent removing it from the junction. Sugammadex binds specifically only muscle relaxants of aminosteroid structure.

In this paper, we present the current understanding of the characteristics, dosing, indications and side effects of sugammadex.

Key words: neuromuscular blocking agents, sugammadex; neuromuscular blockade, monitoring; neuromuscular blockade, residual block

Słowa kluczowe: środki blokujące przewodnictwo nerwowo-mięśniowe, sugammadeks; blokada nerwowo-mięśniowa, monitorowanie; blokada nerwowo-mięśniowa, blok resztkowy

Anestezjologia Intensywna Terapia 2013, tom XLV, nr 2, 111–115

Wyodrębnienie d-tubokuraryny w 1940 roku przez Kinga i jej wprowadzenie do praktyki klinicznej przez Griffitha i Johnsona w 1942 roku było przełomowym momentem w rozwoju anestezjologii [1]. Od tego czasu środki blokujące przewodnictwo nerwowo-mięśniowe stały się istotną składową postępowania anestezjologicznego we wszystkich działach chirurgii, a wprowadzenie i podtrzymywanie znieczulenia stało się łatwiejsze. Jednocześnie wzrosło zagrożenie niepożądanymi skutkami ubocznymi i sytuacjami stanowiącymi niejednokrotnie niebezpieczeństwo dla życia chorego.

Szerokie stosowanie środków zwiotczających spowodowało 6-krotne zwiększenie liczby zgonów i powikłań w bez-

pośrednim okresie pooperacyjnym [2]. Przyczynia się do tego stan ogólny chorego, wydolność wątroby i nerek, drogi rozkładu i wydalania środków, obecność ich aktywnych metabolitów, objawy uboczne, m.in. reakcje nadwrażliwości oraz, przede wszystkim, niedostateczne ustąpienie działania zwiotczającego, tzw. blok resztkowy. Jest on przyczyną rozwoju wczesnych powikłań po znieczuleniu z użyciem środków blokujących przewodnictwo nerwowo-mięśniowe: niedrożności dróg oddechowych, niewydolności oddechowej oraz zachłyśnięcia śliną, krwią, treścią przewodu pokarmowego [3, 4].

Mięśniami szczególnie podatnymi na blok resztkowy są: przepona, zwieracz górny przełyku, zwieracz gardła dla-

Tabela 1. Błędne kryteria oceny ustąpienia bloku resztkowego

Fałszywe kryteria kliniczne	Fałszywe kryteria obiektywne
Otwierania oczu na polecenie	SpO ₂ > 95% podczas oddychania powietrzem atmosferycznym
Odkasływanie, odkrztuszanie	Objętość oddechowa ~ 7 mL kg ⁻¹
Wysuwanie języka	Częstość oddechów < 20 min ⁻¹
Głośnie wypowiedzanie słów	Siła wdechu ≥ -30 cm H ₂ O
Poruszanie czterema kończynami	ET CO ₂ < 45 mm Hg [5]
Uniesienie głowy/kończyny dolnej na 5 s	
Uściśnięcie ręki	
Zaciśnięcie szpatułki między zębami	

nego, mięśnie nalewkowo-nagłośniowe. Brak koordynacji zwieracza górnego przełyku i zwieracza gardła odpowiedzialny jest za zagrożenie aspiracją.

Bloku resztkowego nie można wykryć na podstawie wykładników klinicznych i wybranych wykładników obiektywnych [5] (tab. 1).

Zapobieganie skutkom niedostatecznego odkuraryzowania obejmuje: stosowanie środków zwiotczających krótko i średnio długodziałających, unikanie substancji, których metabolity wykazują aktywność biologiczną, monitorowanie ustępowania zwiotczenia na podstawie akcelerometrii (seria czterech bodźców, stymulacja podwójną salwą) oraz farmakologiczne odwracanie zwiotczenia za pomocą środków antagonistycznych [6].

Idealny środek antagonistyczny powinno charakteryzować szybkie i całkowite znoszenie działania środka zwiotczającego bez względu na dawkę i stopień blokady, brak objawów ubocznych, całkowite wydalanie z organizmu [7].

Blok nerwowo-mięśniowy o charakterze niedepolaryzacyjnym antagonizują inhibitory esterazy cholinowej oraz leki wybiórczo wiążące środki zwiotczające [8].

Inhibitory esterazy cholinowej działają na zasadzie współzawodnictwa poprzez zahamowanie rozkładu acetylocholin i podwyższenie jej stężenia w części postsynaptycznej złącza nerwowo-mięśniowego. Zwiększeniu nie ulega natomiast jej uwalnianie, a czas działania inhibitora może być krótszy od czasu działania środka zwiotczającego, który pozostaje w części presynaptycznej płytki nerwowo-mięśniowej, do czasu całkowitego wydalania. Leki antycholinesterazowe nie są skuteczne w głębokim bloku; podane w dużej dawce mogą wywołać blok acetylocholinowy.

Odmienne mechanizm działania charakteryzuje cyklodekstryny. Są to rozpuszczalne w wodzie pierścieniowe kompleksy cząsteczek glukozy wiążące wybiórczo środki zwiotczające z grupy aminosteroidów. Najsilniejsze właściwości wykazuje cyklodekstryna gamma-sugammadeks [9].

CHARAKTERYSTYKA SUGAMMADEKSU

Sugammadeks zawiera 8 cząsteczek glukozy z łańcuchami bocznymi naładowanymi ujemnie. Pierścień o lipofilnym wnętrzu wychwytuje aminosteroidowy środek zwiotczający w stosunku cząsteczek 1:1, usuwając go ze złącza nerwowo-

-mięśniowego. Powstający kompleks nie ma właściwości zwiotczających; wydalany jest w ciągu 24 godz. w 96% przez nerki, w 0,02% z powietrzem wydechowym i kałem. Pozostała część ulega powolnemu rozkładowi w wątrobie. Dysocjacji podlega zaledwie 1 z 25 milionów kompleksów sugammadeks-rokuronium [10, 11].

Sugammadeks cechuje: masa cząsteczkowa 2178 Da, pH 7,5, osmolalność 300–500 mOsm L⁻¹ objętość dystrybucji 11–14 L, klirens 88 mL min⁻¹, półokres trwania 1,8 godz. Nie wykazano wpływu tego środka na parametry hemodynamiczne, oddychanie, krzepliwość krwi i termoregulację [12]. Stosowane u ochotników duże dawki do 96 mg kg mc.⁻¹ nie powodowały reakcji niepożądanych [13].

Lek wykazuje najsilniejsze powinowactwo do rokuronium, słabsze do wekuronium, a najsłabsze do pankuronium.

ZALECANE DAWKOWANIE

Na podstawie obiektywnej oceny stopnia nasilenia bloku nerwowo-mięśniowego ustalono następujące dawkowanie sugammadeksu:

- 2 mg × kg⁻¹ — gdy zwiotczenie ustąpiło co najmniej w 25% (2 odpowiedzi TOF, TOF₁ 25),
- 4 mg × kg⁻¹ — w bloku głębokim, gdy liczba potencjowa PTC wynosi 1–2 albo gdy po podaniu dawki 2 mg × kg⁻¹ powracają cechy blokady nerwowo-mięśniowej,
- 16 mg × kg⁻¹ — w bloku całkowitym, gdy konieczne jest pilne odwrócenie działania środka zwiotczającego.

Nie ma konieczności modyfikowania dawek u chorych w podeszłym wieku, z nadwagą (BMI 24–30 kg m⁻²), niewydolnością nerek łagodnego i umiarkowanego stopnia (Cl_{crea} > 20–30 mL × min⁻¹), z niewydolnością wątroby łagodnego i umiarkowanego stopnia, u matek karmiących piersią ani u dzieci w wieku 2–17 lat.

U osób z otyłością patologiczną (BMI > 30 kg × m⁻²) dawkę sugammadeksu należy dostosować do skorygowanej, a nawet idealnej masy ciała [14].

Czas ustąpienia bloku nerwowo-mięśniowego — powrót siły mięśniowej (TOF₁ > 0,9) po podaniu sugammadeksu waha się od 1 do 5,9 min w zależności od wyjściowego stopnia nasilenia zwiotczenia [15–17]. Obliczoną dla

danego chorego dawkę należy podać w jednorazowym wstrzyknięciu. Ze względu na dużą masę cząsteczkową (> 2000 Da) leku nie należy stosować we wlewie ciągłym. Gromadząca się wówczas w kanalikach nerkowych cyklodekstryna może doprowadzić do zahamowania ich zdolności wydzielniczej [18].

DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE

Sugammadeks jest bezpiecznym lekiem, co potwierdzają badania u zdrowych ochotników i wieloletnie już doświadczenie kliniczne. Zarejestrowane reakcje niepożądane są rzadkie, o niewielkim nasileniu [19]:

- spadek klirensu leku do $28 \text{ mL} \times \text{min}^{-1}$ u osób w podeszłym wieku i z upośledzoną czynnością nerek,
- niewielkie opóźnienie ustąpienia bloku nerwowo-mięśniowego u osób w podeszłym wieku, z niewydolnością krążenia,
- przejściowe wydłużenie odstępu QT > 500 ms u osób znieczulanych sewofluranem lub propofolem; bezpośredni wpływ sugammadeksu jest wątpliwy. Nie wykazano niekorzystnego wpływu środka na czynność bioelektryczną serca po podaniu bardzo dużej, niestosowanej klinicznie, dawki $32 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$ [20],
- reakcje alergiczne: wysypka, rumień, kurcz oskrzeli; nie udowodniono związku z sugammadeksem, częstość ich występowania jest podobna jak w grupie osób otrzymujących placebo. Niewielka liczba cząsteczek glukozy w cyklodekstrynie sprawia, że jest ona wielokrotnie bardziej bezpieczna od wielocząsteczkowego dekstranu,
- krótkotrwałe (< 30 min) wydłużenie czasu częściowej aktywacji tromboplastyny (APTT, *activated partial thromboplastin time*) po dawkach 4 i $16 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$,
- posmak metaliczny lub gorzki, zwłaszcza po dużych dawkach, suchość w ustach,
- reakcja wyparcia: niektóre leki (np. toremifen, flukloksacylina, kwas fusydynowy) „konkurują” z rokuronium, łącząc się z sugammadeksem; konieczne jest monitorowanie stopnia blokady nerwowo-mięśniowej po odwróceniu zwiotczenia. Wymienionych leków nie należy podawać w ciągu 6 godz. poprzedzających anestezję,
- reakcja wychwytu: leki o budowie steroidowej (m.in. hormonalne środki antykoncepcyjne) mogą być wiązane przez sugammadeks, powodując mniejszą jego skuteczność wobec środków zwiotczających.

Nie zaleca się stosowania sugammadeksu w ciężkiej niewydolności wątroby oraz ciężkiej niewydolności nerek, gdy klirens kreatyniny wynosi mniej niż $30 \text{ mL} \times \text{min}^{-1}$. Usunięcie z ustroju kompleksu ze środkiem zwiotczającym umożliwia hemodializa.

Lek nie wchłania się po podaniu doustnym. Stosowanie w pierwszym trymestrze ciąży, u noworodków, niemowląt i dzieci do 2. roku życia jest nadal ograniczone wobec nie-

wielkiego doświadczenia. Prawdopodobnie nie przenika do mleka kobiecego.

NIEZGODNOŚCI FIZYCZNE

Sugammadeks wykazuje niezgodność z lekami bezpośrednio wpływającymi na receptory serotoninowe typu 3 (ondansetron i inne z tej grupy), ranitydyną, wera-pamilem. Nie należy ich mieszać, lecz wstrzykiwać po dobrym przepłukaniu linii żyłnej [21].

WSKAZANIA

Nagle wskazania do zastosowania sugammadeksu to konieczność natychmiastowego odwrócenia bloku nerwowo-mięśniowego (sytuacja „nie można zaintubować, nie można wentylować”), brak cech ustępowania bloku pomimo zgodnego z farmakodynamiką upływu czasu działania podanego środka zwiotczającego oraz brak odwrócenia bloku mimo podania leku hamującego działanie esterazy cholinowej.

Wskazania planowe dotyczą osób, w których pożądany jest szybki powrót pełnej sprawności ruchowej, w tym chorych w podeszłym wieku, z otyłością patologiczną, z zaburzeniami oddechowymi oraz dzieci.

Zalecenia ogólne obejmują:

- tzw. „trudne drogi oddechowe” — trudna laryngoskopia i intubacja, trudności wentylacji płuc przez maskę twarzową [22],
- zastosowanie środka zwiotczającego w zbyt dużej dawce,
- długotrwałe procedury operacyjne, gdy łączna dawka środka zwiotczającego jest duża,
- działanie zwiotczające produktów przemiany wekuronium, pankuronium,
- podanie środka zwiotczającego bezpośrednio przed zakończeniem znieczulenia,
- zbyt szybkie zakończenie lub odstąpienie od zabiegu po wprowadzeniu do anestezji,
- hipotermię śródoperacyjną [23],
- niebezpieczeństwo zachłyśnięcia treścią pokarmową, krwią, śliną, śluzem:
 - spożycie pokarmów i płynów w krótkim okresie przed zabiegiem,
 - niedrożność przewodu pokarmowego,
 - operacje nosa, gardła,
 - endoskopowe operacje przysadki mózgowej,
 - ciąża w II i III trymestrze, operacje położnicze [24],
 - otyłość patologiczna [25],
 - przebyta operacja bariatryczna [26].
- Zalecenia szczegółowe obejmują:
 - choroby ograniczające drożność dróg oddechowych, powierzchnię oddechową, wymianę gazową — choroba obturacyjna i/lub restrykcyjna płuc, astma, rozedma płuc, guzy śródpiersia [27],

- znieczulenie chorych w skrajnym przedziale wiekowym — osoby w podeszłym wieku, noworodki, niemowlęta. Sugammadeks stosowano u dzieci od 25. dnia życia, a także u wcześniaków i noworodków donoszonych [28]. Decyzja o użyciu leku *off label* w tej grupie wiekowej podejmowana jest indywidualnie, po rozważeniu korzyści i zagrożeń,
 - choroby nerwowo-mięśniowe (nużliwość mięśni, poli-neuropatie, porażenie i niedowład pourazowy, poudarowy, dystrofia nerwowo-mięśniowa) [29],
 - konieczność śródoperacyjnego odwrócenia bloku nerwowo-mięśniowego, tak zwane monitorowanie neurofizjologiczne podczas:
 - operacji ucha, w celu identyfikacji nerwu VII,
 - operacji ślinianki przyusznej, dla identyfikacji nerwu VII,
 - operacji tarczycy, w celu identyfikacji nerwu krtańowego wstecznego,
 - operacji stereotaktycznych w padaczkę,
 - laminektomii w przypadkach wypukliny krążka międzykręgowego oraz operacji rdzenia kręgowego, gdy monitorowanie miogenicznych ruchowych potencjałów wywołanych ma wyeliminować niebezpieczeństwo niedokrwienia rdzenia kręgowego i następczych porażen [30, 31]. Polecane jest całkowite albo częściowe odwrócenie zwiótczenia tak, aby pojawiły się 2 odpowiedzi podczas stymulacji serią czterech bodźców; przy odwróceniu częściowym dawka sugammadeksu wynosi 0,125–0,5 mg × kg⁻¹;
 - rekuraryzacja po poprzednim zabiegu chirurgicznym,
 - operacje okulistyczne u dzieci,
 - operacje w obrębie nosa, gardła, krtani,
 - operacje z założeniem wyciągu międzyszcżkowego, stany zapalne okołoszcżkowe, ropnie jamy ustnej i gardła ograniczające rozwarcie ust i średnicę górnego odcinka dróg oddechowych [32],
 - znieczulenie osób niepełnosprawnych fizycznie i psychicznie (otępienie, choroba Alzheimera, zespół Downa, osoby głuchonieme),
 - leczenie ciężkiego kurczu głóśni. Podanie rocuronium zamiast suksametonium w celu zniesienia skurczu mięśni krtani jest bezpieczniejsze; zastosowany następnie sugammadeks umożliwia całkowite odwrócenie działania zwiótczającego [32],
 - anafilaksja po podaniu rocuronium; sugammadeks, wiążąc środek zwiótczający, eliminuje przyczynę reakcji nadwrażliwości [33],
 - brak prawidłowego nadzoru pooperacyjnego,
 - transport chorego na odległy oddział lub poza szpital, w którym wykonano operację.
- Sugammadeks nie odwraca działania sukcyńlocholinylu oraz środków zwiótczających z grupy benzyloizochinolonów. Nie wykazuje skuteczności w przypadkach przedłu-

żonego osłabienia mięśni szkieletowych po długotrwałym zwiótczeniu w intensywnej terapii, nie znosi też skurczów mięśni w tężcu i w zaburzeniach elektrolitowych.

W razie konieczności powtórnego zwiótczenia przed upływem 24 godzin po podaniu sugammadeksu należy zastosować środki z grupy benzyloizochinolonów, ewentualnie suksametonium. Aminosteroidowe środki zwiótczające mogą być powtórnie użyte po 24 godzinach. Dopuszcza się możliwość wcześniejszego wykorzystania rocuronium w maksymalnej dawce 1,5 mg × kg⁻¹, a nawet w przeciętnej dawce zwiótczającej 0,6 mg × kg⁻¹ po upływie 3-krotnego czasu połowicznego wydalania tj. po 6 godz. od pierwszego podania sugammadeksu [34].

Monitorowanie stopnia zwiótczenia poprzez stymulację serią czterech bodźców pozwala sprecyzować wskazania do podania sugammadeksu oraz ustalić pożądaną dawkę.

Piśmiennictwo:

1. Griffith HR, Johnson GE: The use of curare in general anesthesia. *Anesthesiology* 1942; 3: 418–422.
2. Beecher HD, Todd DP: A study of deaths associated with anesthesia and surgery: based on a study of 599548 anesthetics in ten institutions. *Ann Surg* 1954; 140: 2–5.
3. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J, et al.: Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomized and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 1095–1103.
4. Viby-Mogensen J: Postoperative residual curarisation and evidence based anaesthesia. *Br J Anaesth* 2000; 84: 301–303.
5. Baillard C, Clech C, Catineau J, et al.: Postoperative residual neuromuscular block: a survey of management. *Br J Anaesth* 2005; 95: 622–626.
6. Kopman AF, Yee PS, Neuman GG: Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. *Anesthesiology* 1997; 86: 765–771.
7. Booij LHD, Drobnik L: To reverse or not to reverse? The risk of residual neuromuscular blockade. *Anestezjol Ratown* 2009; 3: 42–56.
8. Guidelines for managing neuromuscular block: not only Czech beer deserves a taste. *Anesth Analg* 2011; 112: 482–489.
9. Gijzenberg QT, Ramael S, Houwing N, van Iersel T: First human exposure to ORG 25969. *Anesthesiology* 2005; 103: 695–703.
10. de Boer HD, van Egmond J, van de Pol, Bom A, Booij LH: Chemical encapsulation of rocuronium by synthetic cyclodextrin derivative reversal of neuromuscular block in anaesthetized Rhesus monkeys. *Br J Anaesth* 2006; 96: 201–206.
11. de Boer HD, van Egmond J, van de Pol, et al.: Sugammadex, a new reversal agent for neuromuscular block induced by rocuronium in anaesthetized Rhesus monkeys. *Br J Anaesth* 2006; 96: 473–479.
12. Zhang MQ: Drug specific cyclodextrins. The future of rapid neuromuscular block reversal. *Drugs of the Future* 2008; 347–350.
13. Peeters PAM, van den Heuvel MW, van Heumen E, et al.: Safety, tolerability and pharmacokinetics of sugammadex using single high doses (up to 96 mg/kg) in healthy adult subjects. *Clin Drug Investig* 2010; 30: 867–874.
14. Llaurado S, Sabaté A, Ferreres E, et al.: Sugammadex ideal body weight dose adjusted by level of neuromuscular blockade in laparoscopic bariatric surgery. *Anesthesiology* 2012; 117: 93–98.
15. Machala W, Gaszyński T: Wykorzystanie doświadczeń własnych dla ustalenia wskazań do stosowania sugammadeksu. *Anestezjol Ratown* 2009; 3: 440–454.
16. Raport ze spotkania zespołu doradczego Bridion, Warszawa, 27.02.2009 r.
17. Raport ze spotkania grupy doradczej Bridion. Warszawa, 18.02.2010 r.
18. Welliver M, Cheek DJ, Donough JP: Sugammadex sodium: a synthesis of the evidence regarding neuromuscular blockade reversal. Harris College of Nursing and Health Sciences, Texas University 2009.

19. *Cammu G, De Kam PJ, Demeyer I, et al.*: Safety and tolerability of single doses of sugammadex in healthy volunteers. *Br J Anaesth* 2008; 100: 373–379.
20. *de Kam PJ*: Single intravenous sugammadex doses up to 32 mg/kg are not associated with QT/QTc prolongation. *Anesthesiology* 2007; 107: A 1580.
21. Materiały informacyjne MSD: Charakterystyka produktu leczniczego Bridion, sugammadex.
22. *Stair C, Fernandez-Bustamante A*: Sugammadex, the first selective relaxant binding agent for neuromuscular block reversal. *Drugs Today* 2012; 48: 405–409.
23. *Brull SJ, Naguib M*: Wybiórcze odwrócenie zwiótczenia mięśni w znieczuleniu ogólnym, ze szczególnym uwzględnieniem sugammadeksu. *Drug Des Devel Ther* 2009; 3: 119–129.
24. *Puhringer FK, Kristen P, Rex C*: Sugammadex reversal of rocuronium induced neuromuscular block in Caesarean section patients. *Br J Anaesth* 2010; 105: 657–659.
25. *Carron M, Parotto E, Ori C*: Prolonged neuromuscular block associated to non-alcoholic steatohepatitis in morbidly obese patient: neostigmine versus sugammadex. *Minerva Anesthesiol* 2012; 78: 112–113.
26. *Abrishani A, Ho J, Wong J, et al.*: Sugammadex a selective reversal medication for preventing postoperative residual blockade. *Anesth Analg* 2009; 110: 1239–1243.
27. *Amao R, Zornow MH, McTaggart R, et al.*: Use of sugammadex in patients with a history of pulmonary disease. *J Clin Anesth* 2012; 24: 289–297.
28. *Plaud B, Meretoja O, Hofmoeckel R, et al.*: Reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade with sugammadex in pediatric and adult surgical patients. *Anesthesiology* 2009; 110: 284–294.
29. *de Boer HD, van Esmond JJ, Booij LH, Driessen J*: Reversal of rocuronium induced profound neuromuscular block by sugammadex in Duchenne muscular dystrophy. *Paediatr Anaesth* 2009; 19: 1226–1228.
30. *Pavoni V, Giancesello L, De Scisciolo G, et al.*: Reversal of profound and “deep” residual rocuronium-induced neuromuscular blockade by sugammadex: a neurophysiological study. *Minerva Anesthesiol* 2012; 78: 542–549.
31. *Reid S, Shields MO, Luney SR*: Use of sugammadex for reversal of neuromuscular blockade in 2 patients requiring intraoperative neurophysiological monitoring. *J Neurosurg Anesthesiol* 2011; 23: 56–62.
32. *Andersson L, Kahnberg K-E, Pogrel MA*: Oral and maxillofacial surgery. Wiley-Blackwell, Chichester 2010.
33. *McDonnell NJ, Pavy TJ, Green LK, Platt PR*: Sugammadex in the management of rocuronium-induced anaphylaxis. *Br J Anaesth* 2011; 106: 199–201.
34. *Sasakawa T, Iwasaki H, Kurosawa A, et al.*: Case report: a normal dose of rocuronium achieved the desired effect in a short time after the administration of sugammadex during reoperation. *Masui* 2011; 60: 621–624

Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Elżbieta Sokół-Kobielska, Konsultant WIM
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii WIM
ul Szaserów 128, 04–101 Warszawa
e-mail: ekobielska@yahoo.com

Otrzymano: 5.12.2013 r.

Zaakceptowano: 16.01.2013 r.