

## Araştırma Makalesi

Mersin Üniv Sağlık Bilim Derg 2019;12(2):202-209

doi: 10.26559/mersinsbd.462786

### Sugammadeks uygulamalarımızın retrospektif incelenmesi

Havva Kubat<sup>1</sup>, Sibel Tetiker<sup>2</sup>, Müge Çelik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tıbbi Farmakoloji, Adana Şehir Eğitim Araştırma Hastanesi, Adana

<sup>2</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Adana Şehir Eğitim Araştırma Hastanesi, Adana

#### Öz

**Amaç:** Sugammadeks; genel anestezi uygulamalarında steroid yapıda kas gevşeticilerin etkisini farmakolojik olarak ortadan kaldıran ve yan etkileri az görülen bir ajandır. Ancak maliyeti yüksek olduğu, iki yaş altında kullanımı konusunda yeterli veri bulunmadığı, diğer ilaç ve besinlerle etkileşimi tam olarak bilinmediği için kullanımı kısıtlıdır. Bu çalışma ile sugammadeks kullanılan hastaların çeşitli parametreleri incelenmiş olup, sonuçlarımızı paylaşmayı ve yeni çalışmalara ışık tutmayı amaçladık. **Yöntem:** Retrospektif olan bu çalışmada, dosya taraması yapılarak genel anestezi altında ameliyata alınan ve sugammadeks kullanılan hastaların cinsiyetleri, branşlara göre sayıları, yaş aralıkları, sugammadeks kullanım endikasyonları elektronik ortama aktarılmış, sayılar % dağılım olarak ifade edilmiştir. Kullanılan sugammadeks dozları miligram/kilogram, anestezi risk değerlerinin ortalaması rakamsal olarak ifade edilmiştir. **Bulgular:** Farklı branşlarda sugammadeks kullanılan 1381 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların 506'sı kadın, 875'i erkekti. 22 hasta 2 yaş ve altı, 65 hasta 3-7 yaş arası, 135 hasta 8-18 yaş arası, 874 hasta 19-65 yaş arası, 253 hasta 66 yaş ve üzerindedir. 317 hasta ASA (American Society of Anesthesiologists, anestezi risk sınıflaması)-I, 636 hasta ASA-II, 300 hasta ASA-III, 128 hasta ASA-IV risk grubunda idi. Ortalama ASA değeri 2.20 idi. Sugammadeks zor entübasyon (n=55), obezite cerrahisi (n=110), vertebral cerrahi (n=274), atropin ve neostigmin ile yetersiz deküarizasyon (n=30), ameliyat iptali veya hızlı uyandırma gerektiren durum (n=100), 80 yaş üzeri (n=26), konjenital malformasyon (mukopolisakkaridoz tip 3, vajinal agenezi=Rokitansky Mayer Hauser Küstner sendromu, doudenal atrezili down sendromu) (n=3), neostigmin kullanımının kontrendike olması (n=783) nedeniyle kullanılmıştı. Ameliyat süreleri en kısa 15 dakika, en uzun 420 dakika idi. Sugammadeks kullanım dozu 2.0-4.0 miligram/kilogram arasındaydı. Hastalarda anafaksi veya benzeri herhangi bir yan etkiye rastlanmadı. **Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçları sugammadeksin; cinsiyet ayırdetmeden, yaş farkı gözetmeden, ASA risk faktörü düşük veya yüksek, tüm branşların kısa veya uzun süreli ameliyatlarında 2.0-4.0 mg/kg doz aralığında güvenle kullanılabilir bir ilaç olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sugammadeks, nöromüsküler blokaj, genel anestezi, cerrahi operasyon

Yazının geliş tarihi: 22.09.2018

Yazının kabul tarihi: 05.11.2018

**Sorumlu Yazar:** Uz.Dr. Havva KUBAT. Tıbbi Farmakoloji Uzmanı. Adana Şehir Eğitim Araştırma Hastanesi Dr. Mithat Özsan Bulvarı Kışla Mah. 4522 Sok. No:1 Yüreğir/ Adana. Tlf: 0322 4559090, 0536 6845024, Fax: 0322 3440305, e posta: havvakubat@gmail.com

## Retrospective Investigation of Sugammadex Applications

### Abstract

**Objective:** Sugammadex; pharmacological elimination of the effects of steroidal muscle relaxants in general anesthesia applications and side effects is a rare agent. However, the cost is high, there is not enough data about the use under the age of two years, and the interaction with other drugs and nutrients is not known, so its use is limited. In this study, various parameters of sugammadex patients were examined and we aimed to share our results and to shed light on new studies.

**Methods:** In this retrospective study, the gender of the patients who underwent surgery under general anesthesia and sugammadex were used, their numbers, age ranges, sugammadex usage indications were transferred to the electronic environment and the numbers were expressed as % distribution. The mean sugammadex doses were expressed in milligram/kilogram and the mean anesthesia risk values were quantified. **Results:** A total of 1381 patients with sugammadex were included in the study. Of the patients, 506 were female and 875 were male. 22 patients under 2 years and under, 65 patients between 3 and 7 years of age, 135 patients aged 8-18 years, 874 patients between 19-65 years of age, 253 patients over 65 years and older. There were 317 patients with ASA-I, 636 patients with ASA-II, 300 patients with ASA-III and 128 patients with ASA-IV. The mean ASA value was 2.20. Sugammadex difficult intubation (n = 55), obesity surgery (n = 110), vertebral surgery (n = 274), inadequate decurarization with atropine and neostigmine (n = 30), operation cancellation or rapid awakening (n = 100), Over 80 years old (n = 26), congenital malformation (mucopolysaccharidosis type 3, vaginal agenesis = Rokitansky Mayer Hauser Küstner syndrome, down syndrome of doudenal atresia) (n = 3), contraindication of neostigmine use (n = 783) was used. The operation time was 15 minutes at the shortest and 420 minutes at the longest. Sugammadex administration dose was between 2.0-4.0 miligram/kilogram. No anaphylaxis or similar side effects were observed in the patients. **Conclusion:** The results of this study included sugammadex; without gender discrimination, age difference, low or high ASA risk, short or long-term surgery of all branches at a dose of 2-4 mg/kg dose can be used safely shows a drug.

**Key words:** Sugammadeks, neuromuscular blockade, general anesthesia, surgical operation

### Giriş

Anestezi sonrası hastada kas gevşetici etkisi tam olarak geri döndürülmelidir.<sup>1</sup> Kas gevşeticiler, genel anestezi uygulamasında analjezik ve anestezikler gibi çok özel ayrı bir konuma sahiptir ve anesteziye kullanılan ilaç gereksinimini azaltmaktadırlar. Orta ve uzun etkili kas gevşetici ajanların klinik kullanımının yaygınlaşmasıyla bunların etkisini antagonize edecek ajanlara gereksinim artmıştır.<sup>2</sup>

Kas gevşetici ilaçların oluşturduğu non-depolarizan bloğun, asetilkolin esteraz inhibitörleri ile geri döndürülmesi esnasında oluşan santral asetilkolin artışı; bradikardi, sinüs arresti, bronkospazm, peristaltizm (özofagial, gastrik, intestinal), glanduler sekresyon artışı, perioperatif bağırsak

anastomoz kaçağı, bulantı, fekal inkontinans gibi yan etkilere neden olabilir. Bu yan etkilerden özellikle muskarinik etkilerin önlenmesi amacıyla antikolinesterazlar ile birlikte glikoprilat veya atropin kullanılmaktadır. Kullanılan her ilaç uygulamaya bağlı olarak yan etki ve komplikasyon görülme sıklığını artırmaktadır.<sup>3</sup>

Sugammadeks, modifiye gamma-siklodekstrin yapıda nöromusküler geri döndürücü ajanların ilk üyesidir. 2009 yılında ülkemizde kullanıma girmiştir.<sup>6</sup> Sugammadeks, genel anesteziye, roküronyum ve veküronyum gibi steroid yapılı nondepolarizan kas gevşeticilerin etkisini geri çevirmek amacıyla klasik tedavi olan neostigmin ile aynı amaç için kullanılan bir ilaçtır. Sugammadeks dolaşımdaki ve sinir kas kavşağındaki steroid

yapılı kas gevşeticileri bağlayarak bir kompleks oluşturur<sup>4</sup>, bu kompleks metabolize olmadan böbrek yolu ile atılır. Böylece steroid yapılı kas gevşeticilerin plazma konsantrasyonları düşer. Oluşan gradient ile tüm ekstravasküler bölgelerden kana doğru rokuronyum, vekuronyum geçişi olur. Bu yolla hızlı bir atılım ve dekürarizasyon sağlanır.<sup>5</sup> Bu mekanizma ile oluşan dekürarizasyonda muskarinik yan etkiler beklenmez.

Sugammadeks ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış, ancak çocuklarda kullanımı konusunda yapılan çalışmalar yetersizdir. Bu çalışma ile üçüncü basamak sağlık kuruluşunda genel anestezi altında yapılan operasyonlarda sugammadeks kullanılan hastaların dosyalarını retrospektif olarak inceledik, sonuçlarımızı paylaşarak yeni çalışmalara ışık tutmayı amaçladık.

## Yöntem

Bu çalışma retrospektif bir çalışmadır. Çalışma yapılırken Helsinki Deklarasyonu presiplerine uyulmuştur. Çalışmaya başlamadan önce Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, 15.09.2017 ve 15.03.2018 tarihleri arasında 6 aylık süre içerisinde ameliyat edilen hastalara ait dosyalar arşivden alınarak incelenmiştir. Genel anestezi altında yapılan ameliyatlarda sugammadeks uygulanan 1381 hastanın yaş, cinsiyet, ASA<sup>7</sup> değerleri, operasyon süreleri, sugammadeks uygulama endikasyonları, kullanılan sugammadeks dozları kaydedilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 1381 hastanın cinsiyetleri, branşlara göre sayıları, yaş aralıkları, sugammadeks uygulama endikasyonları, rakamsal olarak elektronik ortama aktarılmış, sonuçlar % dağılım olarak ifade edilmiştir. ASA değeri ortalamaları rakamsal olarak, kullanılan sugammadeks dozları miligram/kilogram olarak belirtilmiştir.

## Bulgular

Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, 15.09.2017 ve 15.03.2018 tarihleri arasında 6 ay içerisinde yapılan 17483 ameliyatın 9858'i genel, 6089'u lokal, 1534'ü spinal, 2'si epidural anestezi altında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya genel anestezi altında opere edilen, sugammadeks kullanılan 1381 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların 506'sı kadın (% 36.64), 875'i (% 63.36) erkekti. Hastaların yaş dağılımları incelendiğinde; 22 hasta 2 yaş ve altı (% 1.59), 65 hasta 3-7 yaş arası (% 4.70), 135 hasta 8-18 yaş arası (% 9.77), 874 hasta 19-65 yaş arası (% 65.38), 253 hasta 66 yaş ve üzerinde (% 18.53) idi (Tablo1). 317 hasta ASA-I, 636 hasta ASA-II, 300 hasta ASA-III, 128 hasta ASA-IV risk grubunda idi. Çalışmaya dahil edilen hastaların ASA ortalaması 2.20 idi (Tablo 1).

Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat süreleri incelendiğinde en kısa 15 dakika, en uzun 420 dakika idi. Sugammadeks uygulama endikasyonları incelendiğinde; 55 hastada zor entübasyon (%3.98), 110 hastada obesite cerrahisi (%7.97), 274 hastada vertebral cerrahi (%19.84), 30 hastada neostigmin ile yetersiz dekürarizasyon (%2.17), 100 hastada ameliyat iptali veya hızlı uyandırma gerektiren durum (%7.24), 26 hastada 80 yaş üzeri (%1.88), 3 hastada konjental malformasyon (mukopolisakkaridoz tip 3, vajinal agenezi=Rokitansky Mayer Hauser Küstner sendromu, doudenal atrezili down sendromu) (%0.22), 783 hastada neostigmin kullanımının kontrendike (astım, ileri derecede KOAH, ileri derecede kardiyak hastalığı mevcut, ameliyat esnasında genel durumu bozulan hastalar) olması nedeniyle kullanılmıştır (Tablo 2).

Bu çalışmada sugammadeks dozunun hastanın kilosuna göre hesaplandığı, 2.0-4.0 miligram/kilogram(mg/kg) aralığında kullanıldığı saptanmıştır.

**Tablo 1.** Sugammadeks kullanılan hastaların branşlara göre sayıları, yaş aralıkları, % dağılımı ve ortalama ASA değerleri (C:Cerrahi).

Branşlar	n	%		0-2 yaş		3-7 yaş		8-18 yaş		19-65 yaş		66 yaş ve üzeri		Ortalama ASA değeri
					%		%		%		%		%	
Çocuk C <sup>1</sup> .	88	6.37	10	0.72	18	1.30	60	4.35						1.69
Üroloji	175	12.67	2	0.145	6	0.43	10	0.72	85	6.15	72	5.21		2.25
Beyin C.	271	19.62	8	0.58	16	1.16	18	1.30	177	12.82	52	3.77		2.37
Ortopedi	142	10.28	2	0.145	5	0.36	17	1.23	85	6.15	33	2.39		2.30
Kadın doğum (sezeryan)	196	14.19							196	14.19				1.86
Göz	142	10.28			20	1.45	30	2.17	65	4.71	27	1.95		1.63
Kalp damar C.	29	2.11							16	1.16	13	0.94		3.34
Göğüs C.	10	0.72							10	0.72				2.8
Plastik C.	22	1.60							19	1.38	3	0.22		1.54
Genel C.	306	22.16							250	18.10	56	4.05		2.33
Toplam	1381	100	22	1.59	65	4.70	135	9.77	903	65.38	256	18.53		2.20

<sup>1</sup>C: Cerrahi

## Tartışma

Tüm istenmeyen yan etkilerine rağmen neostigminin 2006 yılında, dünya çapında anestezi uzmanları tarafından en yaygın kullanılan antikolinesteraz ilaç olduğu belirtilmektedir.<sup>8</sup> Oysa sugammadeks, neostigmine kıyasla vekuronyumun yol açtığı nöromüsküler blokajın daha hızlı bir şekilde geri dönmesini sağlamaktadır.<sup>9</sup>

Daha önceki çalışmalarda sugammadeksin istenmeyen yan etkilere yol açmadan nöromüsküler blokajı hızla geri döndürdüğü, halihazırda kullanılan kolinesteraz inhibitörlerine göre belirgin avantajlar sağladığı doğrulanmıştır.<sup>10</sup> Sugammadeksin hızlı derlenme sağlaması,

istenmeyen kardiyovasküler yan etkilere yol açmaması nedeniyle kardiyak hastalığı olan kişilerde, zor havayolu düşünülen veya KOAH'lı hastalarda tercih edilmesi önerilmiştir.<sup>11</sup> Benzer şekilde Donach MC ve ark. kardiyak ve pulmoner hastalığı olanlarda veya obez hastalarda sugammadeks etkinliğinde herhangi bir değişme olmadan, güvenli şekilde kullanıldığını göstermişlerdir.<sup>12</sup> Bizim çalışmamızda da Carron ve ark.<sup>11</sup>'nin çalışmasını destekler nitelikte astım ve KOAH tanılı hastalarda, zor entübasyonda, kardiyak hastalığı olan hastalarda sugammadeks kullanılarak hastaların herhangi bir sorunla karşılaşmadan derlenme sağlandığı gözlenmiştir.

**Tablo 2.** Sugammadeks uygulama endikasyonları ve % dağılımı

Endikasyon	n	%
Zor entübasyon	55	3.98
Obesite vücut kitle indeksi 30 ve üzeri	110	7.97
Vertebral cerrahi	274	19.84
Atropin, neostigmin ile yetersiz deküarizasyon	30	2.17
Ameliyat iptali veya hızlı uyandırma gereken durum	100	7.24
80 yaş üzeri	26	1.88
Konjental malformasyon	3	0.22
Neostigmin kullanımının kontrendike olduğu durumlar (astım, ileri derecede KOAH, ileri derecede kardiyak hastalığı mevcut, ameliyat esnasında genel durumu bozulan hastalar)	783	56.70

Obezite ve özellikle morbid obezite, anestezi uygulamaları açısından zor entübasyon, hipoventilasyon ve uzamış nöromuskuler blokaj gibi yaşamı tehdit edebilecek anestezi sorunlarına neden olabilmektedir.<sup>13</sup> Bizim çalışmamızda obez hastalarda sugammadeks kullanılmış olup, hastaların postoperatif komplikasyon gelişmeden uyandırıldığı tespit edilmiş, sugammadeks kullanımının obesite ameliyatlarında anestezi işlemini kolaylaştırdığı ve güvenle kullanılabilceği gösterilmiştir.

Sugammadeksin iki yaş altında kullanımı ile ilgili yeterli veri bulunmadığından pediatrik hastalarda şu anki kullanımı kısıtlıdır.<sup>14,15</sup> Sarı S ve ark. çalışmasında iki yaş altı 24 çocukta sugammadeks kullanmış ve yan etki gözlemlenmemiştir.<sup>16</sup> Bizim çalışmamızda da benzer olarak sugammadeks, iki yaş altı çocuklarda kullanılmış olup, hipersesitivite veya başka herhangi bir yan etkiye rastlanmamıştır. Bu çalışma ile sugammadeksin pediatrik hastalarda

güvenle kullanılabilceği gösterilmiş ve kısıtlı olan verilere katkı sağlanmıştır.

Operasyon bittikten sonra nöromuskuler blokajın tam olarak geriye döndürülemediği durumlarda postoperatif dönemde solunum yetmezliği, hipoksi, üst solunum yollarında obstrüksiyon ve aspirasyon gelişebilmektedir.<sup>17</sup> Bizim çalışmamızda neostigmin ile yeterli deküarizasyon sağlanamayan hastalara sugammadeks kullanılmış olup, bu hastalarda komplikasyon görülmemesi; sugammadeks kullanımı ile postoperatif dönemde oluşabilecek komplikasyonların önüne geçildiği gösterilmiştir.

Sugammadeks kullanımı neostigmin kullanımına göre birçok açıdan avantajlı olmasına rağmen maliyetinin yüksek olması sugammadeks kullanımını kısıtlamaktadır. Koç F ve ark.'nın 2015 yılında yaptığı çalışmada maliyet hesabına bakıldığında hasta başına ortalama maliyet neostigmin ile 3,13±0,47 TL iken, sugammadeks ile 135,36±17,86 TL olarak bulunmuştur.<sup>18</sup> Ünal Y ve ark.'nın çalışmasında sugammadeksin roküronyumun etkisini neostigmininden daha etkin geri döndürdüğü doğrulanmış olup, neostigmin kullanımı ile karşılaştırıldığında sugammadeks kullanımının solunum sistemi komplikasyonlarının oluşma sıklığını azalttığı ve kamu maliyetlerinde azalma sağladığı gösterilmiştir.<sup>19</sup> Sugammadeks maliyeti, neostigmin kullanımı ile kıyaslandığında yüksek olmasına rağmen postoperatif oluşabilecek komplikasyonların önüne geçildiği gözönünde bulundurulursa sugammadeks kullanımı daha avantajlı olabilir. Sugammadeks kullanımı ile, anesteziden uyandırılma esnasında hasta konforunun sağlanması yanında, komplikasyonların iyileştirilmesi için yapılacak harcamalarında önüne geçilmiş olacaktır.

Sugammadeks ve neostigminin anaflaktik şok yan etkileri açısından birbirine üstünlüğü yoktur. Bazı çalışmalarda sugammadeks kullanımına bağlı anaflaktik şok geliştiği bildirilmiştir.<sup>20</sup> Neostigmin kullanımına bağlı anaflaktik şok geliştiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur.<sup>21</sup> Bizim çalışmamızda sugammadeks kullanımına bağlı yan etkiye rastlanmamıştır.

Konjenital malformasyonlu hastalar gerek çocukluk döneminde gerekse ilerleyen yaşlarda çeşitli nedenlerle genel anestezi gerektiren işlemlere maruz kalabilirler. Bu hastalarda eşlik eden anomaliler anestezi yönetimini zorlaştırmaktadır. Mukopolisakkaridozlu hastalar için tanı veya tedavi amaçlı girişimlerde anestezi uygulaması sıklıkla gerekmektedir. Literatürde mukopolisakkaridoz olgularında anestezi uygulamasının yüksek risk taşıdığı bilinmektedir.<sup>22</sup> Down sendromlu çocuklarda zor entübasyon yanında postoperatif dönemde havayolu problemleri ile karşılaşılabilir. Down sendromlu çocuklar atropinin kalp atımı üzerindeki etkilerine, opiyatlara, anesteziklere karşı duyarlıdırlar. Bu nedenle anestezi ilaç düzeylerinin azaltılması gerekebilir.<sup>23</sup> Bizim çalışmamızda sugammadeks konjenital malformasyonlu hastalarda (mukopolisakkaridoz tip 3, vajinal agenezi=Rokitansky Mayer Hauser Küstner sendromu, doudenal atrezili down sendromu) kullanılmış olup, bu hastaların sorunsuz şekilde anesteziden uyandırılması, sugammadekse olan güveni arttıracaktır.

Önceki çalışmalarda kullanılan sugammadeksin doz aralığı incelendiğinde, Scott B ve ark rokuronyumun neden olduğu nöromüsküler bloğu 2.0 mg/kg'lık sugammadeks dozlarının başarılı bir şekilde tersine çevirebildiğini<sup>24</sup>, Naguib M ve ark. 2.0-4.0 mg/kg sugammadeks dozunun, rokuronyum ile indüklenen nöromüsküler blokajı 3 dakika içinde tersine çevirdiğini göstermişlerdir.<sup>8</sup> Sorgenfrei IF ve ark.<sup>25</sup> rokuronyumla sağlanan nöromüsküler bloğu geri çevirmede sugammadeksin doz cevap ilişkisini, güvenliğini ve farmakokinetiğini incelemişler, 2.0 mg/kg ve üstündeki sugammadeks dozunun güvenli olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da sugammadeks önceki çalışmalardakine benzer şekilde 2.0-4.0 mg/kg doz aralığında kullanılmıştır. 2.0 mg/kg dozunda sugammadeks uygulanan sadece iki hastada ek doz ihtiyacı olmuş 4.0 mg/kg'a çıkmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, önceki çalışmalara paralel olarak sugammadeksin 2.0-4.0 mg/kg doz aralığında kullanımı yeterli olmuş, 4.0 mg/kg'ın üzerindeki dozlara gerek duyulmamıştır. Kısa ve uzun süren ameliyatlarda, ASA değeri düşük ve

yüksek olan hastalarda, pediatrik, yetişkin ve yaşlı hastalarda, obesite cerrahisinde sugammadeks aynı (2.0-4.0 mg/kg) doz aralığında kullanılmış olup, farklı doz ayarlamasına gerek duyulmamıştır.

Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre sugammadeksin her yaş grubunda, her branşta, düşük veya yüksek risk belirlenen ameliyatlarda, cinsiyet ayırdetmeksizin, kısa ve uzun süren vakalarda güvenle kullanılacağı gösterilmiş olup, diğer çalışmaları destekler niteliktedir. Ayrıca iki yaş altı çocuklarda ve 80 yaş üstü yaşlı hastalarda yan etki görülmeden kullanılması bu konuda yetersiz olan klinik verilere katkı sağlamıştır.

Her ne kadar bizim çalışmamızın sonuçlarına göre sugammadeksin klinik kullanımının güvenli olduğu gösterilmiş olsa da, çalışmanın kısıtlı yönleri mevcuttur. Sendromlu hastalardaki verilerimiz, sendromlu hastalarda sugammadeks kullanımı konusunda yorum yapabilmek için yetersizdir. Sendromlu hastalarda sugammadeks kullanımı konusunda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Çalışmamızın bir diğer kısıtlı yönü nöromüsküler monitorizasyon kullanılmamış olmasıdır. Sugammadeksin tam olarak güvenilir bir ilaç olduğunu söyleyebilmek için farmakokinetik ve farmakodinamik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Sugammadeksin hücresel düzeyde yan etkilerinin olup olmadığı, diğer ilaçlarla ve besinlerle etkileşimleri, invivo ve invitro deneysel çalışmalarla, biyokimyasal, histopatolojik parametrelerle incelenmelidir.

**Yazar katkıları** :Yazarlar çalışmanın planlanması, verilerin toplanması, yazının yazılması, revize edilmesi konularında katkı sağlamışlardır.

**Çıkar çatışması** :Bu çalışmada doğrudan veya dolaylı ticari bağlantı veya çalışma için maddi destek veren kurum yoktur, çıkar çatışmasına neden olabilecek mali ya da diğer ilişkiler yoktur.

**Kaynaklar**

1. Büyükkoçak Ü. Sinir Kas Bloğunun Antagonize Edilmesi ve Sugammadeks. Türkiye Klinikleri *Journal of Anesthesiology Reanimation-Special Topics* 2011;4(2):58-66.
2. Tayfun ET. Sugammadex. *Kocatepe Tıp Dergisi* 2015;16:273-278.
3. Srivastava A, Hunter JM. Reversal of neuromuscular block. *British Journal of Anaesthesia* 2009;103(1):115-129.
4. Boer HD, Egmond J, Pol F, Bom A, Booi L. Chemical encapsulation of rocuronium by synthetic cyclodextrin derivatives: reversal of neuromuscular block in anaesthetized Rhesus monkeys. *British Journal of Anaesthesia* 2006;96(2):201-206.
5. Sparr HJ, Vermeyen KM, Beaufort AM, Rietbergen H, Proost JH, Saldien V, Velik-Salchner C, Wierda JM. Early Reversal of Profound Rocuronium-induced Meeting Abstracts by Sugammadex in a Randomized Multicenter Study: Efficacy, Safety, and Pharmacokinetics. *Anesthesiology*. 2007;106:935-943.
6. Bom A, Bradley M, Cameron K, Clark JK, Egmond JV, Feilden H, Mclean EJ, Muir AW, Palin R, Rees DC, Zhang MO. A novel concept of reversing neuromuscular block: chemical encapsulation of rocuronium bromide by a cyclodextrin-based synthetic host. *Angewandte Chemie International Edition* 2002;4(2):266-270.
7. <http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system> (son erişim tarihi: 09.09.2018)
8. Naguib M. Sugammadex: Another Milestone in Clinical Neuromuscular Pharmacology. *International Anesthesia Research Society* 2007;104(3):575-581.
9. Karin KB, Magnus W, Bernard V, Jose LT, Henk R, Jose AG. Sugammadex Provides Faster Reversal of Vecuronium-Induced Neuromuscular Blockade Compared with Neostigmine: A Multicenter, Randomized, Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia* 2010;110:64-73.
10. Saçan Ö, White P, Tufanoğulları B, Klein K. Sugammadex Reversal of Rocuronium-Induced Neuromuscular Blockade: A Comparison with Neostigmine-Glycopyrrolate and Edrophonium-Atropine International Anesthesia Research Society. 2007;104(3):569-574.
11. Carron M, Gasparetto M, Vindigni V, Foletto M. Laparoscopic surgery in a morbidly obese, high-risk cardiac patient: the benefits of deep neuromuscular block and sugammadex. *British Journal of Anaesthesia* 2014;113:186-187.
12. McDonagh DL, Benedict PE, Kovac AL. Efficacy and safety of sugammadex for reversal of rocuronium-induced blockade in elderly patients. *Anesthesiology* 2011;114(2):318-329.
13. Shenkman Z, Shir Y, Brodsky JB. Perioperative management of the obese patient. *British Journal of Anaesthesia* 1993;70(3):349-359.
14. Staals LM, Snoeck MMJ, Driessen JJ. Multicentre, parallel-group, comparative trial evaluating the efficacy and safety of sugammadex in patients with end-stage renal failure or normal renal function. *Br J Anaesth* 2008;101(4):492-497.
15. Blobner M, Eriksson L, Scholz J. 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(10):874-881.
16. Sarı S. Side effects of sugammadex use in pediatric patients. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi* 2013;4(3):265-268.
17. Güleç N, Sarıkaş CM, Yeksan AN, Oba S. Desflurane anesteziinde rocuronyum sonrası sugammadex ve neostigmin ile deküarizasyonun karşılaştırılması. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi* 2015;2:48-53.
18. Koç F, Turan G, Subaşı D, Ekinci O. Kısa Süreli Cerrahide Sugammadex ile Neostigminin Karşılaştırılması. *Journal of Clinical and Analytical Medicine* 2015;6(1):41-45.
19. Ünal DY, Baran İ, Mutlu M. Obstrüktif Uyku Apnesi Ameliyatı Yapılan Hastalarda

- Sugammadeks ve Neostigmin Kullanımının Solunum Sistemi Komplikasyonları ve Maliyetinin Karşılaştırılması. *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Dergisi* 2015;43(6):387-395.
20. Çolak A, Yılmaz E, Kıray B. Pediatrik Vakada Sugammadeks Enjeksiyonunu Takiben Oluşan Hipersensitivite Reaksiyonu. *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Dergisi* 2018;46(1):66-68.
21. Yazıcıoğlu D, Arık E, Ural SG. Neostigmin Anafilaksisine Bağlı Kardiyojenik Pulmoner Ödem. *Türkiye Klinikleri J Case Rep* 2015;23(1):8-11.
22. Özer AB, Beştaş A, Erhan ÖL, Bayar MK, Göksu H. Mukopolisakkaridozlu İki Kardeşte Anestezi Uygulaması. *F.Ü. Sađ. Bil. Derg* 2007;21:91-94.
23. Taşpınar V, Nazlı B, Koç H, Özer P, Dikmen B. Down Sendromlu Bir Olguda Anestezik Yaklaşımımız. *Turkish Medical Journal* 2008;2:154-156.
24. Groudine SB, Soto R, Lien C, Drover D, Roberts K. A Randomized, Dose-Finding, Phase II Study of the Selective Relaxant Binding Drug, Sugammadex, Capable of Safely Reversing Profound Rocuronium-Induced Neuromuscular Block. *Anesthetic Pharmacology* 2007;104(3):555-562.
25. Sorgenfrei IF, Norrild K, Larsen PB, Stensballe J, Østergaard D, Prins ME, Vogensen JV. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block by the selective relaxant binding agent sugammadex. *Anesthesiology* 2006;104:667-674.