

# Elektrokonvulsif Tedavi Anestezisinde Rokuronyum-Sugammadeks

## *Rocuronium-Sugammadex in Anesthesia for Electroconvulsive Therapy*

Nilay Taş, Esra Yancar Demir

### Özet

Elektrokonvulsif tedavi (EKT), pek çok psikiyatrik bozuklukta etkili olan bir tedavi biçimidir. Anestezi uygulaması, hem EKT'nin başarılı olmasında rol oynar hem de işlem sırasında vücudun oksijen kullanımını iyileştirir. Süksinilkolin, EKT sırasında kas gevşekliği sağlamak için en sık kullanılan depolarizan nöromusküler blokerdir. Süksinilkolinin ciddi yan etkilere sahip olması ve kontrendike olduğu durumlar sebebiyle, anestezi uygulaması için alternatif nöromusküler blokerler kullanıma girmiştir. Rokuronyum, orta etki süreli nondepolarizan bir nöromusküler bloker olup EKT sırasında güvenle kullanılmaktadır. Sugammadeks, bazı nondepolarizan nöromusküler blokerlerin etkisinin sonlandırılması amacıyla kullanılan yeni nesil bir geri döndürücü ajandır. Geleneksel geri döndürücü ajanların meydana getirdiği kardiyovasküler yan etkiler gibi bir takım yan etkilerinin olmaması sebebiyle anestezi pratiğinde önemli bir yere sahip olmuştur. Rokuronyum-sugammadeks kombinasyonu gün geçtikçe daha fazla oranda EKT sırasında kullanılmaktadır. Bu derlemede, EKT anestezisinde süksinilkoline alternatif olarak rokuronyum-sugammadeks kombinasyonunun kullanılabilirliği gözden geçirilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** EKT, nöromusküler blokaj, sugammadeks.

### Abstract

Electroconvulsive therapy (ECT) is a form of treatment which is very effective in many psychiatric disorders. The administration of anesthesia plays a positive role in the success of ECT and improves the oxygenation of the body during the process. Succinylcholine, is a depolarizing neuromuscular blocker of choice, the most common agent used to provide muscular relaxation during ECT. Alternative neuromuscular blockers have been used during anesthesia because of contraindications and serious side effects of succinylcholine. Rocuronium is a nondepolarizing neuromuscular blocker with intermediate time of action which may be used safely during ECT. Although relatively late onset of action and long half life compared to succinylcholine may seem as drawbacks, the new generation reversing agents like sugammadex have made these disadvantages ignorable. Sugammadex, a new generation neuromuscular blocker reversal agent, not having serious side effects as much as the classic reversals, such as cardiovascular side effects, is playing an important role in anesthesiology practice. In recent years, rocuronium-sugammadex combination is being included in the ECT practice extensively. In this paper, the usability of rocuronium-sugammadex combination as an alternative to succinylcholine has been revised.

**Key words:** ECT, neuromuscular blockade, sugammadex.

**ELEKTROKONVULSİF TEDAVİ (EKT)**, major depresif bozukluk, şizofreni, katatoni, manik atak gibi ağır ve yaşamı tehdit edecek düzeydeki pek çok psikiyatrik hastalıkta oldukça etkin bulunan bir tedavi biçimidir (Canbek ve ark. 2015, Sedighinejad ve ark. 2015). Tam olarak bilinmemekle beraber, etki mekanizmasının hipotalamik hipofizer yapıların uyarılması ve elektriksel aktivite ile nöbet oluşturulması esasına dayandığı ileri sürülmektedir. Yapılan son araştırmalarda, EKT'nin sinir hücresi büyüme faktörü (nerve cell growth factor) ve hipokampusta hacim artışı yönünde etki gösterdiği de bildirilmiştir (Nordanskog ve ark. 2010). EKT ile uyarılan nöbetler, bellek ve bilişsel fonksiyonlar üzerinde büyük oranda olumsuz ve geçici etkilere sebep olur. Bununla birlikte tedavinin etkinliği de, nöbet süresi ve nöbet eşliğinin üzerindeki stimulusun dozu ile ilişkilidir (Zeren ve ark. 2003, Algül ve ark. 2009, Canbek ve ark. 2015, Sedighinejad ve ark. 2015).

EKT sırasında özellikle kas iskelet sisteminde meydana gelebilecek hasarlar, anestezi uygulaması ile en aza indirilebilmektedir. Anestezi sırasında kas gevşemesi amacıyla nöromuskuler blok oluşturulması EKT'nin çok daha güvenle yapılmasına olanak sağlar. Anestezi uygulaması, şüphesiz EKT'nin etkin olmasında kritik rol oynayan önemli bir faktördür ve günümüzde anestezi altında uygulanan EKT'nin başarısı anestezi ve psikiyatrist arasındaki uyumla paralel olarak da artmaktadır (Canbek ve ark. 2015). Bu derlemede, EKT ve anestezi uygulama konusunun genel hatları ile gözden geçirilmesi ve nöromuskuler blok amacıyla süksinilkoline alternatif olarak rokuronyum- sugammadeks kullanımının gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

## Tarihçe

İlk defa 1938 yılında Cerletti ve Bini tarafından kullanıldıktan sonra günümüzde psikiyatrik tedavi uygulamalarının oldukça önemli bir parçası haline gelen EKT, yaklaşık olarak on yıl kadar anestezi uygulandıktan sonra 1940'lı yılların sonlarından itibaren genel anestezi altında uygulanmaya başlamıştır. Nöbetler esnasında oldukça sık yaşanan ekstremitte travmaları, EKT'nin anestezi eşliğinde uygulamasının gerekliliği açısından en önemli gerekçelerden birini oluşturmuştur. Süksinilkolin, ilk kez 1952'de Holmberg ve Thesleff tarafından, metoheksital ise 1959'da Friedman tarafından kullanılmış ve 1960'lı yıllarda da kısa etkili barbitüratlar ile beraber kas gevşeticilerin oksijen altında verilmesi, güvenilir EKT uygulamaları için bir başlangıç olmuştur (Gaines ve Rees 1992). Günümüzde en sık kullanılan genel anestezikler; tiyopental, metoheksital, propofol, etomidate, ketamine ve sevoflurandır. Bu anesteziklerin içinde ideal özelliklere en yakın olan metoheksital olmakla beraber bu preparat Türkiye'de mevcut değildir (Algül ve ark. 2009, Öksüz ve ark. 2009, Canbek ve ark. 2015).

## Anestezi Öncesi Değerlendirme

Hasta, işlemden bir gün önce rutin anestezi öncesi fizik muayeneden geçirilmeli ve ASA (American Society of Anesthesiologists) riski belirlenmelidir. Yapılan değerlendirme sonunda hasta ve/veya yakınlarına uygulanacak anestezi yöntemi ve olası riskler hakkında bilgi verilerek aydınlatılmış onam alınmalıdır. Yapılan anestezi öncesi değerlendirme ile EKT'ye nisbi kontrendikasyon oluşturabilecek olası bazı patolojilerin (merkezi sinir sistemi lezyonları, feokromositoma, vasküler anomaliler, retina dekol-

manı ve koroner arter hastalıkları gibi) saptanması da mümkün olmaktadır (Kısa ve ark. 2001).

EKT hastaları, tüm anestezi alacak hastaların gerektirdiği en az 8 saatlik açlık süresinden sonra ameliyathaneye alınmalıdır. Açlık durumunun verdiği kendini kötü hissetme hissine engel olabilmek için de hastalar mümkünse sabah ilk vaka olarak ameliyathaneye getirilmelidir. Premedikasyon genellikle sadece mide asiditesini nötralize etmek için uygulanmalı, nöbet aktivitesi üzerinde etkili olabilecek sedatif ajanlardan özellikle kaçınılmalıdır (Kısa ve ark. 2001). Uygulanacak anestezi tekniği ne olursa olsun, yapılan çalışmalar, EKT sırasında herhangi bir dönemde asistoli gelişebileceğini bildirmiştir. Bunun için ise yüksek potasyum seviyeleri gibi potansiyel risk faktörlerinin işlem öncesi dönemde elimine edilmesi önemlidir (Mirzakhani ve ark. 2012).

## Anestezi Uygulaması

Hastaya, EKT'nin uygulanacağı ünite veya ameliyathaneye geldiğinde anestezi uzmanı sorumluluğundaki anestezi ekibi tarafından ASA'nın (American Society of Anesthesiologists) öngördüğü standart monitörizasyonlar (kalp atım hızı ve ritmi, noninvazif kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu, end tidal karbondioksit ve ısı) uygulanmalı, ardından uygun olan ekstremitelerinden damar yolu açılarak idame sıvısı başlanmalıdır (Mayo ve ark. 2010). Çoğu hastada maske ventilasyonu yeterli olmakla birlikte, işlemden önce, güç hava yolu da dahil olmak üzere, hava yoluna yönelik tüm malzemeler hasta başında hazır halde bulundurulmalıdır. Anestezi ekibi, EKT işleminde nöbet aktivitesinin yeterli sürede olmasını, hastanın travma ve diğer komplikasyonlardan korunmasını ve işlemden sonra hastanın hızlı ve iyi bir şekilde derlenmesini sağlayabilmelidir (Mayo ve ark. 2010).

## Anestezik İlaç Seçimi

Anestezist, her şeyden önce EKT'nin fizyolojik etkilerinin farkında olmalı ve ilaç etkileşimlerine dikkat etmelidir (Chanpattana 2001). Çoğu psikiyatri ilacı EKT öncesinde ilgili psikiyatri hekimi tarafından kesilmektedir (Mayo ve ark. 2010). Bu ilaçların kesilme zamanı öğrenilmeli, anesteziklerle etkileşime girebilecek olanlar tespit edilmelidir. EKT için belirlenmiş olan ideal nöbet süresi 30-60 sn kadardır. EKT uygulaması için kullanılacak anestezik ajanın, kısa etki süresi, hızlı ve sorunsuz uyanma, nöbet süresi ve kalitesi üzerinde minimum etki, hemodinamik yan etkilerin az olması ve hastanın kullandığı diğer psikiyatrik tedavi ilaçları ile minimum etkileşim gibi ideal özellikleri taşıması gerekmektedir. EKT öncesinde işlemle ilgili olarak aşırı kaygı duyan hastalarda en azından ilk EKT seansı öncesinde sedasyon yapılması uygun olur. Hidroksizin, prometazin ve droperidol, nöbet aktivitesine olumsuz etki etmeyecek sedatifler olarak tercih edilebilir.

EKT anestezisi için, genel anestezik ajanlar, nöromusküler blokerler ve antikolinergikler gibi pek çok ilaç kullanılmaktadır (Chanpattana 2001). İndüksiyon aşamasında kullanılan thioental ile nöbet süresi kısılırken, beraberinde hemodinamik yan etkiler görülebilmektedir. Propofol ise EKT için oldukça sık kullanılan bir indüksiyon anestezisi seçeneğidir. Etomidat; propofol ve metoheksitale göre daha uzun nöbet süresine ve daha uzun derlenme süresine sebep olmaktadır. Hemodinamik ve özellikle kardiyak yan

etkilere daha az sebep olmakla beraber daha fazla bulantı yaptığı da bilinmektedir (Chanpattana 2001, Başgöl ve Çeliker 2004).

Volatil anestezipler, intravenöz anesteziplerle karşılaştırıldığında, iyi tolere edilebilen uygun alternatifler olarak bildirilmiş olsalar da yan etki profilleri ve nöbet süresinde kıalmaya neden olmaları sebebiyle çok fazla tercih edilmemektedirler. (Calarge ve ark. 2003, Hodgson ve ark 2004, Rasmussen ve ark. 2007) Özellikle ciddi iğne fobisi olan, damar yolu açılmasını tolere edemeyen veya ajitasyon gösteren hastalarda volatil anesteziplerin indüksiyon sırasında kullanılabilmesi önemli bir avantajdır (Ding ve White 2002, Uppal ve ark. 2010). Volatil anestezipler anestezi cihazı ile beraber uygulanabildiklerinden, EKT işlemi ameliyathane dışında bir ünite de yapıldığı zaman bu durum ayrı bir zorluk sebebi olmaktadır. Sevofluran özellikle gebeliğin son üç ayında uterus kontraksiyonlarını azaltabilmesi sebebiyle gebelerde tercih sebebi olan bir volatil anesteziptir. (Ding ve White 2002, Başgöl ve Çeliker 2004, Rasmussen ve ark. 2005).

## Nöromuskuler Blokerler

EKT'nin güvenle uygulanmasında ve hastanın diş, dil ve kas iskelet sistemi travmasından korunmasında nöromuskuler blokaj, yani kas gevşemesi önemli bir unsurdur (Turkkal ve ark. 2008). Özellikle osteoporoz ve spinal yaralanma öyküsü olan hastalarda nöromuskuler blok uygulaması, işlemin daha güvenle yapılmasına olanak vermektedir (Mirzakhani ve ark. 2012). Hangi nöromuskuler bloker kullanılırsa kullanılsın, postoperatif rezidüel paralizisi insidansı göz ardı edilememeli ve bu komplikasyondan korunmak için hastalara anestezi uygulaması sırasında nöromuskuler monitörizasyon (Chanpattana 2001) uygulanmalıdır.

EKT anestezisi sırasında uzun apne süreleri ile karşılaşmamak açısından kısa etkili nöromuskuler blokerler tercih sebebi olmaktadır. Süksinilkolin bu konuda 1950'li yıllardan beri kullanılmakta olan, hızlı etkili ve çabuk derlenme özelliğine sahip depolarizan özellikte bir nöromuskuler blokerdir. Bu özellikleri nedeniyle, günümüzde de EKT sırasında hala en çok tercih edilen nöromuskuler bloker olma özelliğini korumaktadır. Genellikle 1 mg/kg dozda kullanılmakla beraber, klinik duruma ve hastanın bireysel özelliklerine göre doz bireyselleştirilebilmektedir. Etki başlama zamanı yaklaşık 30-60 sn, etki süresi ise 5-10 dk arasındadır (Mirzakhani ve ark. 2012). Dar açılı glokom ve hiperkalemi riskinde kontrendike olduğu gibi, nöroleptik malign sendrom ve malign hipertermi için de potansiyel bir risk faktörüdür (Turkkal ve ark. 2008, Mayo ve ark. 2010). Sık görülen yan etkileri, intraokuler ve intragastrik basınç artışı ve plazma potasyumunda yükselmedir (Hoshi ve ark. 2011). Süksinilkolin uygulanacak hastanın psödo-kolinesteraz enzim eksikliği açısından incelemeye tabi tutulması uygundur (Batistaki ve ark. 2011). Yine, hastaların mevcut tedavilerinde kullandıkları lityum da süksinilkolinin etkisinde uzamaya neden olabilmektedir (Mayo ve ark. 2010).

Diğer bir nöromuskuler bloker grubu olan nondepolarizan nöromuskuler blokerler, genellikle farklı komorbiditelerle sahip olan hastalarda süksinilkolin yerine kullanılabilirler. Süksinilkolinin aksine malign hipertermi riski ya da hiperkalemi gibi ciddi yan etkilere yol açmazlar ancak EKT için kullanımlarında, uzun etki süreleri göz önünde bulundurulmalıdır (Mayo ve ark. 2010, Mirzakhani ve ark. 2012). Kısa etki süresi, bradikardi veya hiperkalemi gibi yan etkilerinin olmaması sebebiyle mivakuryum, süksinilkoline iyi bir alternatif olarak kullanılabilir. Ancak mivakuryum da plazmada psödo-kolinesteraz ile meatbolize olduğundan psödo-kolinesteraz enzim eksikliği olan hastalar-

da önerilmemektedir. Atrakuryum ve sisatrakuryum orta etki süreli nöromuskuler blokerlerdendir. Minimal histamin salınımı nedeniyle, sisatrakuryum, günümüz anestezi pratiğinde atrakuryumun yerini almıştır (Mirzakhani ve ark. 2012). Sisatrakuryum, organ bağımsız şekilde fizyolojik pH ve sıcaklıkta Hofmann eliminasyonu ile parçalandığından, karaciğer fonksiyonları bozuk hastalarda tercih edilebilir (Miller 2010). Vekuronyum, süksinilkoline oranla uzun etki süresine sahip olup, EKT pratiğinde genellikle prekürarizasyon amacıyla kullanılmaktadır (Uppal ve ark. 2010, Mirzakhani ve ark. 2012).

## Rokuronyum ve Sugammadeks

Rokuronyum, süksinilkoline diğer bir alternatif olarak günümüzde giderek artan oranda EKT uygulamasında kullanılan steroid yapılı ve orta etki süreli nondepolarizan özellikte bir nöromuskuler blokerdir. Uygun dozlarda kullanıldığında, süksinilkoline en yakın şekilde, hızlı nöromuskuler blokaj sağlayan bir ajandır ve bu özelliği onun süksinilkoline iyi bir alternatif olmasının en önemli sebebidir. Klinikte 0,25 mg/kg düşük dozlarda verildiğinde etki başlama zamanı yaklaşık 1.6 dk ve spontan derlenme süresi de 10 dk.dır (Turkkal ve ark. 2008, Mirzakhani ve ark. 2012). Nöromuskuler blokajın erken başlaması istenen durumlarda, nondepolarizan nöromuskuler blokerlerin yüksek dozları önerilmektedir. Rokuronyum ile, 0,6 mg/kg dozdan 1,2 mg/kg doza çıkıldığında, yeterli kas gevşekliliği ve hızlı entübasyon sağlanırken etki süresinde de uzama olması beklenmektedir (Miller 2010). Bununla beraber EKT uygulaması için rokuronyumun 1.0 veya 1.2 mg/kg gibi yüksek dozlarına ihtiyaç olmadığı hatta 0.6 mg/kg dozda da yeterli kas gevşekliliği sağlayabileceği de bildirilmiştir (Kadoi ve ark. 2011).

Nondepolarizan nöromuskuler blokerlerin etkilerini geri döndürmede kullanılan kolinesteraz inhibitörlerinin, derin bloğu yeterli düzeyde geri döndürememe ve rezidüel kürarizasyon yani paralizi riski vardır. EKT anestezi için nöromuskuler bloker olarak rokuronyum uygulaması, sugammadeksin giderek artan oranda anestezi pratiğinde kullanılmaya başlamasıyla daha çok ilgi çekmektedir (Mirzakhani ve ark. 2012).

Gamma siklodekstrin derivesi sugammadeks, nondepolarizan nöromuskuler blokerlerin (vekuronyum ve rokuronyum) etkisinin sonlandırılması amacıyla kullanılan yeni nesil bir geri döndürücü ajan olup, etki mekanizması, dolaşımdaki ve sinir kas kavşağındaki kas gevşeticile kompleks oluşturup onun etkisini sonlandırmak şeklindedir (Bom ve ark. 2009). Nöromuskuler blokerlerin etkilerini sonlandırmada kullanılan geleneksel geri döndürücü ajanların meydana getirdiği kardiyovasküler yan etkiler sugammadeks ile görülmemekte ve bu da çok önemli bir avantaj olmaktadır (Hemmerling ve ark. 2010). Kadoi ve arkadaşları (2011) tekrarlayan EKT seansları için günde bir defa olmak üzere bir hafta boyunca sugammadeks ile nöromuskuler blokajı geri döndürmüşler ve bulantı, kusma, QT intervalinde uzama gibi herhangi bir yan etkiye rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Sugammadeksin rutin geri döndürücü olarak dozu 2-4 mg/kg.dır.. Anestezi uygulaması sırasında özellikle maske ventilasyonunda ortaya çıkan güçlük, acil bir durum olarak hayati öneme sahiptir ve sugammadeksin, anestezi pratiğinde; “can not ventilate–can not entubate” olarak tarif edilen bu gibi hayati acil kurtarma durumlarında da kullanılması önerilmektedir. Acil durumlarda sugammadeksin dozu 16 mg/kg’a kadar çıkılabilmektedir. (Fields ve Vadivelu 2007).

Sugammadeks kullanırken dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta bu ajanın böbreklerden elimine olduğu ve böbrek yetmezliği durumunda dikkatle kullanılması gerek-

tiğidir (Kadoi ve ark. 2011). EKT uygulaması için rokuronyum ile süksinilkolinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, spontan solunuma dönme zamanı rokuronyum için 9.46 dk, süksinilkolin için ise 8.07 dk olarak tespit edilmiş, buna karşın, ECT üzerindeki etkileri açısından her iki ajan arasında bir fark bulunamamıştır (Turkkal ve ark. 2008). Rokuronyum – sugammadeks kombinasyonunun, süksinilkolin ya da geri döndürücü ajan olarak antikolinesterazların kontrendike olduğu durumlarda kullanımını öneren çalışmalar mevcuttur (Batisatki ve ark. 2011). Konishi ve arkadaşları (2012) Brugada Sendromlu bir olguda EKT uygulaması sırasında, süksinilkolin ve antikolinesterazlar yerine rokuronyum-sugammadeks kombinasyonunu güvenle kullandıklarını bildirmişlerdir. Yine aynı yıl içersinde yapılan iki farklı çalışmada, amiyotrofik lateral skleroz ve osteoporoz gibi ciddi hastalıkları olan hasta gruplarında da rokuronyum-sugammadeks kombinasyonunun EKT sırasında güvenle kullanılabilceği vurgulanmıştır (Hoshi ve ark. 2011, Kadoi ve ark. 2011).

Son yıllarda, tekrarlayan süksinilkolin uygulamalarının plasentayı geçerek yenidoğanda apne ya da kas gevşekliği şeklinde kalıntı blok yapabileceği düşüncesi, gebelerde süksinilkoline alternatif olarak rokuronyum uygulamasını gündeme getirmiştir. Bu uygulamaların nöromuskuler monitörizasyon eşliğinde yapılması önemlidir ve önerilmektedir (İyilikçi ve ark. 2013). 1 mg/kg dozda süksinilkolin ve 1.2 mg/kg dozda rokuronyum uygulaması sonrasında hastaların spontan solunuma dönme zamanlarını karşılaştıran bir çalışmada, yüksek doz rokuronyumun sugammadeks ile geri döndürülmesinin süksinilkoline göre daha hızlı derlenme ve spontan solunuma dönme sağladığı bildirilmiştir (Lee ve ark. 2009). Sarıççek ve arkadaşları (2014) EKT anestezisi için rokuronyum-sugammadeks kombinasyonu ile süksinilkolini karşılaştırmışlar ve rokuronyum – sugammadeks uygulanan gruptaki hastalarda başağrısı oranının süksinilkoline göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Yine bu çalışmada rokuronyum – sugammadeks grubundaki hastaların, anestezisi sonrası uyanma zamanlarının süksinilkolin grubundakilere göre daha kısa olduğu ve derlenmenin de daha hızlı olduğu bildirilmiştir.

Post-EKT ajitasyonu, EKT seansları sonrası yaklaşık %10 olguda görülen ve plazma laktat seviyesindeki yükselme ile ilişkili olduğu bilinen bir durumdur. Postacı ve arkadaşları (2013) ilk 5 EKT seansında ciddi ajitasyon gösteren bir hastaya takibeden diğer seanslarda, süksinilkolin yerine rokuronyum-sugammadeks kombinasyonu uygulamışlar ve bu kombinasyon ile olgudaki post-EKT ajitasyonunun azaldığını bildirmişlerdir.

## Postoperatif Dönem

EKT sonrası dönem özellikle solunumsal ve hemodinamik açıdan oldukça önemlidir. Bu hastalarda aspirasyon riski göz ardı edilmemelidir. Mental durum ve deliryum riski yönünden hasta yakından takip edilmeli ve mümkünse, hastanın öyküsünü iyi bilen ve tepkilerini iyi öngörebilecek bir psikiyatri hemşiresi ya da doktoru bu dönemde hastanın yanında olmalıdır. Hastalarda süksinilkoline bağlı kas ağrıları ve baş ağrısı olması mümkündür. Bu sebeple hasta ve/veya yakınının işlem öncesinde bu tür yan etkiler konusunda bilgilendirilmesi, olası yakınmaların meydana gelmesi durumunda hastada oluşabilecek endişeyi azaltabilir.

EKT sonrası tüm hastalar postoperatif derlenme ünitesinde derlenme skorlamasına tabi tutulmalı ve bu skora göre servise gönderilmelerine karar verilmelidir. Anestezisi

sonrası dönemde rezidüel paralizi riski hasta güvenliğini tehlikeye atan önemli bir unsurdur. Rokuronyumun etkisini geri döndürmek için sugammadeks kullanımının bu konuda özellikle hasta güvenliğini artırmaya yönelik önemli bir katkısı olduğu bildirilmiştir (Brull ve Naguib 2009). Derin nöromusküler blok düzeylerinde bile sugammadeks ile rezidüel blok ihtimali ortadan kaldırılabilmektedir (de Boer ve ark. 2009). Sugammadeksin ekstübasyon ve derlenme aşamasında sağladığı avantaj ve hasta güvenliğinin artmasına yaptığı katkı, genel anestezi uygulamaları içinde rokronyum kullanımını artıran oldukça önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Bom ve ark. 2009, Cammu ve ark. 2010, Lemmens ve ark. 2010, McTernan ve ark. 2010).

## Sonuç

EKT anestezisi sırasında nöromusküler blok uygulaması, EKT'nin başarısını artırdığı gibi hasta güvenliğini de artıran önemli bir etkidir. Hem hastaya ait faktörler hem de nöromusküler blokerlerin sahip olduğu farmakolojik özellikler, depolarizan ya da non-depolarizan nöromusküler bloker seçiminde etkili olmaktadır. EKT uygulaması sırasında süksinilkoline alternatif olarak rokronyum kullanımı özellikle sugammadeksin anestezi pratiğindeki kullanımının artışı ile ilgili olarak gün geçtikçe daha çok gündemde olacaktır. Şüphesiz sadece süksinilkolinin kontrendike olduğu durumlar değil, bir çok üstün özelliğe sahip olması sebebiyle de sugammadeks artan sıklıkta EKT uygulamalarında rokronyumun etkisini geri döndürmek amacı ile kullanılabilir hale gelebilir. Anesteziden derlenme dönemindeki üstün özellikleri yanında, EKT'ye bağlı kas ağrıları ve EKT sonrası ajitasyon gibi istenmeyen etkilere rokronyum – sugammadeks kombinasyonu ile daha az rastlanması da sugammadeksin tercih edilebilirliğini artıracaktır.

EKT tedavisi her hasta için 6-12 seans gibi tekrarlayan uygulamalar gerektirmektedir. Tüm bu üstün özelliklerine rağmen sugammadeksin günümüz şartlarında pahalı oluşu, EKT için tekrarlayan uygulamalar da göz önüne alındığında oldukça yüksek maliyet demektir ve bu durum da sugammadeksin rutin bir geri döndürücü ajan olarak kullanımını kısıtlayan önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla beraber, rokronyum-sugammadeks kombinasyonu, özellikle süksinilkolinin kontrendike olduğu ya da geri döndürücü olarak antikolinesterazların uygulanamayacağı durumlarda ideal bir alternatif olarak görünmektedir.

## Kaynaklar

- Algül A, Şen H, Ateş MA, Yen T, Durmaz O, Özkan S et al. (2009) Elektrokonvülfif tedavide propofol ile propofol remifentanil kombinasyonun nöbet süresi ve hemodinami üzerine etkisi. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, 19:24-28.
- Başgül E, Çeliker V (2004) Elektrokonvülsif tedavide anestezi yaklaşımı. *Türk Psikiyatri Derg*, 15:225-235.
- Batistaki C, Kesidis K, Apostolaki S, Kostopanagiotou G (2011) Rocuronium antagonized by sugammadex for series of electroconvulsive therapy (ECT) in a patient with pseudocholinesterase deficiency. *J ECT*, 27:e47-e48.
- Bom A, Hope F, Rutherford S, Thomson K (2009) Preclinical pharmacology of sugammadex. *J Crit Care*, 24:29-35.
- Brull SJ, Naguib M (2009) Selective reversal of muscle relaxation in general anesthesia: focus on sugammadex. *Drug Des Devel Ther*, 3:119-129.
- Calarge CA, Crowe RR, Gergis SD, Arndt S, From RP (2003) The comparative effects of sevoflurane and methohexital for electroconvulsive therapy. *J ECT*, 19:221-215.
- Cammu G, de Kam PJ, De Graeve K, van den Heuvel M, Suy K, Morias K et al. (2010) Repeat dosing of rocuronium 1.2 mg kg<sup>-1</sup> after reversal of neuromuscular block by sugammadex 4.0 mg kg<sup>-1</sup> in anaesthetized healthy volunteers: a modelling-based pilot study. *Br J Anaesth*, 105:487-492.

- Canbek O, Ipekoglu D, Menges OO, Atagun MI, Karamustafaloglu N, Cetinkaya OZ et al. (2015) Comparison of propofol, etomidate, and thiopental in anesthesia for electroconvulsive therapy: a randomized, double-blind clinical trial. *J ECT*, 31:91-97.
- Chanpattana W (2001) Anesthesia for ECT. *German J Psychiatry*, 4:33-39.
- de Boer HD, van Esmond J, Booij LH, Driessen JJ (2009) Reversal of rocuronium-induced profound neuromuscular block by sugammadex in Duchenne muscular dystrophy. *Pediatric Anesthesia* 19: 1226-1128.
- Ding Z, White PF (2002) Anesthesia for electroconvulsive therapy. *Anesth Analg*, 94:1351-1364.
- Fields AM, Vadivelu N (2007) Sugammadex: a novel neuromuscular blocker binding agent. *Curr Opin Anaesthesiol*, 20:307-310.
- Gaines GY 3rd, Rees DI (1992) Anesthetic considerations for electroconvulsive therapy. *South Med J*, 85:469-482.
- Hemmerling TM, Zaouter C, Geldner G, Nauheimer D (2010) Sugammadex-a short review and clinical recommendations for the cardiac anesthesiologist. *Ann Card Anaesth*, 13:206-216.
- Hodgson RE, Dawson P, Hold AR, Rout CC, Zuma K (2004) Anaesthesia for electroconvulsive therapy: a comparison of sevoflurane with propofol. *Anaesth Intensive Care*, 32:241-245.
- Hoshi H, Kadoi Y, Kamiyama J, Nishida A, Saito H, Taguchi M et al. (2011) Use of rocuronium-sugammadex, an alternative to succinylcholine, as a muscle relaxant during electroconvulsive therapy. *J Anesth*. 25:286-290.
- İyilikçi L, İkiz C, Adıyaman E, Gökel E, Günerli A (2013)Ameliyathane dışı anestezi: gebe hastalarda deneyimlerimiz (10 olgu). *Türk J Anaesth Reanim*, 41:65-67.
- Kadoi Y, Hoshi H, Nishida A, Saito S (2011) Comparison of recovery times from rocuronium-induced muscle relaxation after reversal with three different doses of sugammadex and succinylcholine during electroconvulsive therapy. *J Anesth*, 25:855-859.
- Kısa C, Okay T, Dilbaz N (2001) Anestezi ve kas gevşeticili modifiye elektrokonvülfiz tedavi uygulamaları. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 4:253-260.
- Konishi J, Suzuki T, Kondo Y, Baba M, Ogawa S (2012) Rocuronium and sugammadex used effectively for electroconvulsive therapy in a patient with Brugada syndrome. *J ECT*, 28:e21-e22.
- Lee C, Jahr JS, Candiotti KA, Warriner B, Zornow MH, Naguib M (2009) Reversal of profound neuromuscular block by sugammadex administered three minutes after rocuronium: a comparison with spontaneous recovery from succinylcholine. *Anesthesiology*, 110:1020-1025.
- Lemmens HJ, El-Orbany MI, Berry J, Morte JB Jr, Martin G (2010) Reversal of profound vecuronium-induced neuromuscular block under sevoflurane anesthesia: sugammadex versus neostigmine. *BMC Anesthesiol*, 10:15.
- Mayo C, Kaye AD, Conrad E, Baluch A, Frost E (2010) Update on anesthesia considerations for electroconvulsive therapy. *Middle East J Anaesthesiol*, 20:493-8.
- McTernan CN, Rapeport DA, Ledowski T (2010) Successful use of rocuronium and sugammadex in an anticipated difficult airway scenario. *Anaesth Intensive Care*, 38:390-392.
- Miller RD (2010) *Miller Anestezi (Çeviri Ed. D Aydın)*. İzmir Güven Kitabevi.
- Mirzakhani H, Welch CA, Eikermann M, Nozari A (2012) Neuromuscular blocking agents for electroconvulsive therapy: a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand*, 56:3-16.
- Nordanskog P, Dahlstrand U, Larsson MR, Larsson EM, Knutsson L, Johanson A (2010) Increase in hippocampal volume after electroconvulsive therapy in patients with depression: a volumetric magnetic resonance imaging study. *J ECT*, 26:62-67.
- Öksüz H, Doğan Z, Orhan FÖ (2009) Yüksek enerji düzeyi gereken elektrokonvülfiz tedavilerde anestezi seçimin önemi: olgu sunumu eşliğinde etomidat kullanımı. *Erciyes Tıp Dergisi*, 31:276-281.
- Postacı A, Tiryaki C, Saçan O, Örnek D, Kalyoncu M, Dikmen B (2013) Rocuronium-sugammadex decreases the severity of post-electroconvulsive therapy agitation. *J ECT*, 29:e2-e3.
- Rasmussen KG, Laurila DR, Brady BM, Lewis CL, Niemeyer KD, Sun NM et al. (2007) Anesthesia outcomes in a randomized double-blind trial of sevoflurane and thiopental for induction of general anesthesia in electroconvulsive therapy. *J ECT*, 23:236-238.
- Rasmussen KG, Spackman TN, Hooten WM (2005) The clinical utility of inhalational anesthesia with sevoflurane in electroconvulsive therapy. *J ECT*, 21:239-242.
- Sarıççek V, Şahin L, Bülbül F, Uçar S, Şahin M (2014) Does rocuronium-sugammadex reduce myalgia and headache after electroconvulsive therapy in patients with major depression? *J ECT*, 30:30-34.
- Sedighinejad A, Nabi BN, Haghighi M, Farzam A, Sayyah Z, Kabiri M et al. (2015) Electroconvulsive therapy-related cognitive impairment and choice of anesthesia: the tipping point. *J ECT*, 31:101-104.
- Türköl DC, Gökmen N, Yıldız A, İyilikçi L, Gököl E, Sagduyu K et al. (2008) A cross-over, post-electroconvulsive therapy comparison of clinical recovery from rocuronium versus succinylcholine. *J Clin Anesth*, 20:589-593.



- Uppal V, Dourish J, Macfarlane A (2010) Anaesthesia for electroconvulsive therapy. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain, doi:10.1093/bjaceaccp/mkq039.
- Zeren T, Tamam L, Evlice YE (2003) Elektrokonvulzif terapi: bir genel değerlendirme. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 12:340-376.

---

**Nilay Taş**, Yrd.Doç.Dr., Ordu Üniversitesi,Ordu; **Esra Yancar Demir**, Yrd.Doç.Dr., Ordu Üniversitesi, Ordu.  
**Yazışma Adresi/Correspondence:** Nilay Taş, Ordu Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Ordu, Turkey.  
E-mail: drnil.anest@hotmail.com  
Bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir · No conflict of interest is declared related to this article  
**Çevrimiçi adresi / Available online:** [www.cappsy.org/archives/vol8/no1/](http://www.cappsy.org/archives/vol8/no1/)  
**Geliş tarihi/Submission date:** 15 Temmuz/July 15, 2015 - **Kabul Tarihi/Accepted** 18 Ağustos/August 18, 2015

---