

Rokuronyum ile Gelişen Sinir-Kas Bloğuna İntravenöz ve İnhalasyon Anesteziklerinin Etkilerinin Değerlendirilmesi

The Comparison of the Effects of Intravenous and Inhalational Anesthetics on the Neuromuscular Block of Rocuronium

Dr. Onur ÖZLÜ,^a
Dr. Gökhan Kıvanç YAŞAR,^a
Dr. Reyhan POLAT^a

^a2. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 11.09.2009
Kabul Tarihi/Accepted: 08.12.2009

Bu çalışma TARK 2008 42. Ulusal Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuş ve Schering Plough 3. Geleneksel Anestezi ödülleri yarışmasında klinik çalışma dalında 1. seçilmiştir.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Gökhan Kıvanç YAŞAR
Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara
TÜRKİYE/TURKEY
drkyasar@yahoo.com

ÖZET Amaç: Propofol, tiyopental, sevofluran ve desfluran ile anestezi uygulamalarının; rokuronyum ile entübasyon süresi, entübasyon kalitesi, klinik etki ve düzelme sürelerine etkilerini akselerometrik metod kullanarak karşılaştırmak amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Etik komite onayı alınan, ASA I-II, 18- 65 yaş arası 80 genel cerrahi olgusu rastgele dört eşit gruba ayrıldı. Grup PS (n= 20) ve Grup PD'de (n= 20) propofol 2 mg/kg ile Grup TS (n= 20) ve Grup TD'de (n= 20) tiyopental 5 mg/kg ile anestezi induksiyonundan sonra rokuronyum 0.6 mg/kg, iv uygulandı. Grup PS ve Grup TS'de %2 sevoflurane; Grup PD ve Grup TD'de %6-7,5 desflurane ile anestezi idamesi gerçekleştirildi. Bütün olgularda induksiyondan hemen sonra akselerometri cihazının (TOF-Watch SX, Organon®, Ireland) otomatik kalibrasyonu yapıldı. Rokuronyumdan sonra, tekli uyarıda %95 depresyon (T5) geliştiğinde endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Entübasyon süresi ve Goldberg Skalası ile entübasyon kalitesi kaydedildi. Tekli uyarıda %25 (T25) düzelme anı, TOF %90 (TOF 0,90) yanıt alınma zamanı kaydedildi. T5 ile T25 arası, klinik etki süresi; T25 ile TOF 0,90 arası, düzelme süresi olarak hesaplandı. **Bulgular:** Demografik veriler ile cerrahi ve anestezi süreleri tüm gruplarda benzerdi (p> 0,05). Entübasyon süresi (T5) ve kalitesi ile klinik etki ve düzelme sürelerinde gruplar arasında fark gözlenmedi (p> 0,05). **Sonuç:** Çalışmamızda; rokuronyum etki sürelerinde propofol ve tiyopental ile sevofluran ve desfluran anestezilerinin farklı etkiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Rokuronyum; propofol; tiyopental; sevofluran; desfluran; X entübasyon, intratrakea

ABSTRACT Objective: It was aimed to compare the effects of propofol, thiopental, sevoflurane and desflurane on intubation time, intubation quality, clinical effect and recovery time with rocuronium by using the accelerometric method. **Material and Methods:** After approval of the ethics committee 80, ASA I-II general surgery patients, aged 18- 65 years were randomly allocated to one of four equal groups. Anesthesia was induced with either propofol 2.0 mg/kg or tiopental sodium 5 mg/kg and sevoflurane 2.0% (Group PS and TS) or desflurane 6.0- 7.5% (Group PD and TD) was used for maintenance. The accelerometer (TOF-Watch SX, Organon®, Ireland) was calibrated after the anesthetic induction. Following administration of rocuronium, endotracheal intubation was performed with 95% depression (T5) in a single stimulus. Intubation time and quality by Goldberg Scale were determined. In a single stimulus 25% recovery time (T25) and TOF 90% response time (TOF 0.90) were recorded. The differences between T5;T25 and T25; TOF 0.90 were determined as clinical effect duration and recovery time respectively. **Results:** Demographic features and the duration of the surgery and anesthesia were similar between the groups (p>0.05). Intubation time (T5), intubation quality, clinical effect and recovery time were not different between the groups (p>0.05). **Conclusion:** Anesthesia with propofol or thiopental with either sevoflurane or desflurane have similar effect on the duration of rocuronium.

Key Words: Rocuronium; propofol; thiopental; sevoflurane; desflurane; intubation, intratracheal

Sinir-kas bloğu yapan ajanlar ile intravenöz ve inhalasyon anestezikleri arasında etkileşim olduğu, inhalasyon anesteziklerinin, özellikle nöromusküler kavşaktaki etkileşim sonucu non-depolarizan sinir-kas bloğunu doza bağımlı olarak güçlendirdiği bildirilmiştir.^{1,2} Ayrıca intravenöz indüksiyon ajanlarının entübasyon süresi ve entübasyon kalitesinde belirleyici olduğu, propofol'ün, laringeal refleksleri deprese ederek tiyopentale göre daha elverişli entübasyon koşulları sağladığı ileri sürülmektedir.³

Rokuronyum, etki başlama zamanı hızlı, orta etki süresine sahip monokuartern aminosteroid yapılı, non-depolarizan kas gevşetici ajandır¹. Anestezi pratiğinde, hızlı anestezi indüksiyonu sağlaması nedeni ile de sıklıkla tercih edilmektedir.^{1,4,5}

Çalışmamızda, indüksiyon ajanı olarak kullanılan propofol ile tiyopental'in ve anestezi idamesinde kullanılan sevofluran ile desfluran'ın, rokuronyum uygulandığında entübasyon süresi, entübasyon kalitesi, klinik etki süresi ve derlenme süresine etkilerini akselomiyografi metodu kullanarak karşılaştırmayı amaçladık.

GEREK VE YÖNTEMLER

Hastane etik kurulu ve olguların bilgilendirilmiş onayları alındıktan sonra yaşları 18-65 yıl arasında, ASA I-II risk grubu, 80 elektif genel cerrahi hastası çalışma kapsamına alındı. Kalp-damar sistemi, karaciğer ve böbrek ile ilgili hastalığı bulunan, epilepsi tanısı alan hastalar; kas gevşetici ajanlar ile etkileşen ilaç kullananlar çalışma dışı bırakıldı.

Cerrahiden 30 dakika önce 0,03 mg kg⁻¹ im midazolam ile premedike edilen hastalar, bilgi işlem numaralarına göre rastgele 4 gruba ayrıldı. Elektrokardiyogram, noninvasif kan basıncı ve puls oksimetreten oluşan standart monitorizasyon uygulandıktan sonra (Dräger® Infinity Delta, ABD), sinir kas iletisini değerlendirmek için akselomiyografi cihazı (TOF-Watch SX®, Organon/Ireland) ile adduktor pollicis longus kası üzerinden sinir-kas kavşağı iletimi monitorize edildi. Kan basıncı ölçümü yapılmayan ve damar yolu açılmamış kolda; distal elektrot, bilek kıvrımının 1 cm yukarısına; proksimal elektrot, distal elektrotun 1,5-2 cm yu-

karısına yerleştirildi. Grup PS (n= 20) ve Grup PD'de (n= 20) propofol 2 mg kg⁻¹; Grup TS (n= 20) ve Grup TD'de (n= 20) tiyopental 5 mg kg⁻¹ ile anestezi indüksiyonu gerçekleştirildi.

TOF Watch-SX® cihazı, uyarı ağrıya neden olduğu için, anestezi indüksiyonundan sonra, kas gevşetici ilaç verilmeden önce otomatik olarak kalibre edildi. Kalibrasyon süresince olgular %100 O₂ ile ventile edildi.

Endotrakeal entübasyon için rokuronyum 0.6 mg kg⁻¹, iv uygulandıktan hemen sonra inhalasyon anestezikleri ile anesteziye devam edildi. Anestezi idamesi %50 O₂ ve %50 N₂O beraberinde; Grup PS (propofol-sevofluran grubu) ve Grup TS'de (tiyopental-sevofluran grubu) %2 sevofluran; Grup PD (propofol-desfluran grubu) ve Grup TD'de (tiyopental-desfluran grubu) %6-7.5 desfluran ile gerçekleştirildi. Tidal sonu CO₂ (Et CO₂) basıncının 35-45 mmHg ve adduktor pollicis kası üzerinde cilt ısısının >32°C olması sağlandı. Tidal sonu anestezi gaz basınçları monitorize edildi.

Rokuronyum verildikten sonra her 12 saniyede bir dördü uyarı (Train Of Four, TOF) ve tekli uyarı verilerek (single twitch, ST) nöromusküler bloğun derinliği ölçüldü. Rokuronyum enjeksiyonundan sonra, TOF yanıtının alınmaması veya tekli uyarı ile %95 nöromusküler blok belirlenmesi "en iyi entübasyon koşulu" olarak değerlendirildi. Rokuronyum enjeksiyonu ile en iyi entübasyon koşulunun sağlandığı zamanlar arasındaki süre "entübasyon süresi" olarak kaydedildi. Hastalar entübe edilirken "entübasyon kalitesi" Goldberg Skalası ile değerlendirildi (Tablo 1).⁶

Tekli uyarıda %95 depresyonun görüldüğü zaman (T5) ile tekli uyarıda %25 düzelmenin görüldüğü zaman aralığı (T25), rocuronium'un "klinik etki süresi" olarak kaydedildi. Tekli uyarıda %25 düzelme ile TOF oranı 0,90 arasında geçen zaman aralığı "klinik düzelme zamanı" olarak kaydedildi. Tekli uyarıda %25 düzelme izlendiğinde ek 0,15 mg kg⁻¹ rokuronyum uygulandı. Cerrahi işlemin sonunda tekli uyarı oranı %25 olduğunda (T25), inhalasyon ajanları sonlandırıldı; rezidü kas bloğu atropin 0,01 mg/kg, neostigmin 0,05 mg/kg iv ile antagonize edildi. Ekstübasyon TOF ≥ 0,70 olduğu zaman gerçekleştirildi. TOF oranı 0,90 oldu-

TABLO 1: Goldberg skalası.

	Çene	Vokal kordlar	Diyafragma
Çok iyi	Gevşek	Açık	Hareketsiz
İyi	Gevşek	Açık	Minimal hareket var
Orta	Gevşek	Hareketli	Hareketli
Kötü	Gevşek değil	Entübasyon yapılamıyor	

ğunda rokuronyumun etkisinin ortadan kalktığı kabul edildi.

Kalp atım hızı (KAH), noninvaziv sistolik ve diastolik kan basınçları (SKB, DKB), periferik O₂ saturasyonu (SpO₂); indüksiyon öncesi, indüksiyondan 1 dk sonra ve 5 dk aralar ile, rokuronyum ilk dozunun klinik etki süresi bitene kadar kaydedildi.

Derlenme odasında modifiye Aldrete Skoru ≥ 8 üzerinde ise hastaların servise gönderilmelerine izin verildi.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin normalde uygun dağılıp dağılmadığı Shapiro Wilk testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler normal dağılıma uyan sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma, normal dağılıma uymayan sürekli değişkenler için ortanca (minimum-maksimum) şeklinde, nominal değişkenler ise vaka sayısı ve (%) olarak gösterildi. Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Tek Yönlü Varyans analizi ile ortanca değerleri yönünden farkın önemliliği ise Kruskal Wallis testi ile incelendi. Nominal değişkenler Pearson'un Ki-Kare testi ile de-

ğerlendirildi. Gruplar içerisinde tekrarlayan hemodinamik ölçümler yönünden farkın önemliliği Tekrarlı Ölçümlü Varyans analizi ile araştırıldı. Tekrarlı Ölçümlü Varyans analizi test istatistiği sonucunun önemli bulunması halinde başlangıca göre anlamlı farka neden olan takip zamanlarını belirlemek amacıyla Bonferroni Düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastalara ait yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ile cerrahi ve anestezi süreleri gruplar arasında benzer gözlemlendi ($p > 0,05$) (Tablo 2).

Entübasyon kalitesi göz önüne alındığında hastaların hiçbirinde kötü veya yetersiz entübasyon koşulları gözlenmedi. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Ortalama entübasyon süresi, klinik etki ve derlenme süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında farklılık izlenmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4). Grup PS' de, Grup PD' de ve Grup TS'de 1 hastada iki defa ek rokuronyum uygulaması gerekmiştir. Ek rokuronyum gereksiniminin klinik olarak anlamlı olmadığı düşünülmüştür.

Ortalama SAB, DAB ve KAH değerleri bütün gruplarda normal klinik değerler içinde seyretti ve gruplar arasında fark bulunmadı ($p > 0,05$). Bütün olgularda SpO₂ %95 üzerinde seyretti. Rokuronyum verilmesine bağlı taşikardi, enjeksiyon yerinde veya generalize eritematöz reaksiyon izlenmedi.

TARTIŞMA

Rokuronyumun etki süresini ve derlenme süresini, hastaların metabolik farklılıkları, sinir-kas monitörizasyonu yapılan kas ile vücut ısısı, inhalasyon

TABLO 2: Demografik veriler (Ortalama \pm SS) ile cerrahi ve anestezi süreleri (Ortanca; min-maks).

	Grup PS (n= 20)	Grup PD (n= 20)	Grup TS (n= 20)	Grup TD (n= 20)	p
Yaş (yıl)	45,1 \pm 12,8	47,8 \pm 12,4	45,4 \pm 11,8	41,1 \pm 12,6	0,39
Cinsiyet (K/E)	11/9	10/10	15/5	10/10	0,32
Kilo (kg)	70,9 \pm 12,0	75,4 \pm 13,0	74,9 \pm 14,2	75,5 \pm 10,2	0,61
Boy (cm)	167,2 \pm 8,8	167,8 \pm 7,8	166,6 \pm 7,9	169,3 \pm 7,8	0,76
Cerrahi süre (dk)	53 (29-165)	59 (35- 167)	54 (37-152)	52,5 (37-92)	0,51
Anestezi süresi(dk)	61,5 (39-176)	65 (45- 180)	66 (45-173)	61 (46-102)	0,67

TABLO 3: Entübasyon kalitesi (Olgu sayısı ve % değerleri).

	Grup PS	Grup PD	Grup TS	Grup TD
Çok İyi	14 (%70)	17 (%85)	16 (%80)	16 (%80)
İyi	4 (%20)	2 (%10)	4 (%20)	4 (%20)
Orta	2 (%10)	1 (%5)	-	-
p	0.66			

ajanları ile etkileşim etkileyebilmektedir.⁷ Bu etkileşimi en az seviyede tutmak için çalışmamız, ASA I-II risk grubunda erişkin hastalarda gerçekleştirilmiş; gruplar yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığı açısından benzer gözlenmiştir. Hipotermi gelişmesi önlenerek, nöromuskuler monitorizasyonun yapıldığı kol ısısı sabit tutulmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızda, adduktor pollicis kasında rokuronyuma ait nondepolarizan blok değerlendirilmiş; uyarılmış kas kontraksiyonlarının kaydedilmesinde, kontraksiyon ivmesini temel alan akselometriyografi yöntemi kullanılmıştır.⁸ TOF Watch-SX® cihazının kalibrasyonunun anestezi altında yapılma gerekliliği, kalibrasyonun ilk kullanımda başarmama olasılığı ve nöromuskuler monitorizasyon uygulanacak el ve parmakların konumunun değişmemesi için tesbitin önemli olması çalışmamızın zorluklarıdır. Çalışmamızda, başarılı kalibrasyon sağlanamayan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Erişkin hastalarda rokuronyum ile entübasyon sırasında hemodinamik yanıtı baskılamak amacı ile kullanılan opioidler, nöromuskuler kavşağı etkilememekle birlikte, entübasyon koşullarını iyileştirmektedir.⁹ Bununla beraber çocuklarda, kas gevşetici ajan kullanmadan endotrakeal entübasyon uygulandığında, sevofluran indüksiyonu ile propofol ve alfentanil indüksiyonu sonrasına göre

atravmatik entübasyon koşullarının daha iyi sağlandığı; sadece yüksek doz sevofluran ile ideal entübasyon koşullarının gerçekleşebildiği gösterilmiştir.^{10,11} Desfluran ile anestezi indüksiyon ve idamesi sırasında hava yollarının çapında daralma ile hava yolu direncinde artış entübasyon kalitesini azaltmakta, sevofluran ise havayolu direncini azaltmakta ve uygun entübasyon koşullarını sağlamaktadır.¹² Çalışmamızda opioid kullanmayarak, sadece çalışma ilaçlarının rokuronyum ile entübasyon kalitesi ve etki sürelerini gözlemlemeyi amaçladık.

Propofol ile tiyopental'e oranla laringeal reflekslerin baskılanması ve vokal kord addüksiyonunda azalmanın daha belirgin olması, daha iyi entübasyon koşullarını sağlamakta; propofol özellikle rokuronyum ile hızlı entübasyon tekniğinde tiyopentalden daha uygun bir ajan olarak kabul edilmektedir.³ Rokuronyumun etkisinin adduktor pollisis kasında, laringeal adduktor kas ve diyafragma üzerindeki etkisinden daha kuvvetli olması, adduktor pollisis kasında etkinin başlaması ile entübasyon koşullarının kalitesi arasındaki korelasyonu zayıflatmaktadır.^{3,7} Bununla beraber çalışmamızda, uygulama kolaylığı nedeni ile adduktor pollisis kasi monitorize edilmiştir. Propofol veya tiyopental ile indüksiyon sonrası; sevofluran veya desfluran ile idame sırasında TOF Watch SX® ile belirlenen entübasyon süreleri ve entübasyon kaliteleri arasında farklılık gözlenmemiştir.

Tekli uyarı ile %95 nöromuskuler blok geliştiği zaman olarak tanımladığımız "entübasyon süresi", "etki başlama süresi" olarak da ifade edilmektedir. Rokuronyumun 0,6 mg kg⁻¹ dozunun etki başlama zamanı, kullanılan yöntemle bağlı olarak 58-172 s arasında değişen değerlerde rapor edilmiştir.^{13,14} İnhalasyon anestetiklerinin nondepolarizan kas gevşetici ilaçların etkisini çeşitli mekanizmalar ile potansiyalize ettiği ileri sürülmüştür. Kaslara olan kan akımını artırarak, sinir-kas

TABLO 4: Entübasyon ve derlenme süreleri (Ortalama±SS) ile klinik etki sürelerinin (Ortanca; Min-maks) gruplara göre dağılımı.

	Grup PS	Grup PD	Grup TS	Grup TD	p
Entübasyon Süresi (T5) (s)	155,4 ± 50,3	160,7 ± 50,2	138,3 ± 35,7	164,8 ± 35	0,24
Klinik Etki Süresi (T5-T25) (dk)	42,4(27,6- 61,0)	50,4(32,2- 70,0)	45,8(31,3- 76,1)	41,9(26,0-52,7)	0,07
Düzelme Süresi (TOF 0,90) (dk)	17,2 ± 3,7	17,0 ± 2,3	17,4 ± 2,7	16,8 ± 3,6	0,95

kavşağına daha fazla miktarda ilacın ulaşmasını sağlamaları veya motor son plağın kas gevşetici ilaçlara duyarlılığını arttırmaları başlıca mekanizmalar olabilir. Ayrıca inhalasyon anesteziklerinin kas hücre membranında iyon geçişini kontrol eden yapılarla etkileşmeleri, motor sinir uçlarından asetilkolin salınımına neden olmaları veya santral sinir sisteminde kas tonusunun idamesinden sorumlu refleks yollar üzerine inhibitör etki göstermeleri, nöromusküler bloker ilaçların etkilerini güçlendiren diğer mekanizmalar olarak belirtilebilir.¹⁵ Ayrıca rokuryum gibi bir çok nondepolarizan kas gevşetici, atropine benzeyen vagolitik etki ile kalp hızını artırmakta, iskelet kas tonusunun kaybolması, toraksın pompa etkisinin ortadan kalkması ve kalbe venöz dönüşün azalması ile hipotansiyon gelişebilmektedir.¹⁶ Çalışmamızda ilaç metabolizmasını etkileyebilecek hemodinamik parametreler her iki intravenöz ve inhalasyon ajanı uygulanan tüm gruplarda benzer gözlenmiştir. Tedavi gerektirecek kan basıncı ve kalp atım hızı değişiklikleri ile lokal ve sistemik histamin salınımına bağlı reaksiyonlar belirlenmemiştir.

Bir inhalasyon ajanı, farklı kas gevşeticileri aynı derecede potansiyalize etmediği gibi, farklı inhalasyon ajanları aynı nondepolarizan kas gevşetici ajana bağlı bloğu farklı etkileyebilmektedir.¹⁶ Lowry ve ark.,² rokuryum ile maksimum blok zamanının sevofluran ve izofluran uygulamalarında aynı olduğunu ancak T25 süresinin sevofluran ile izofluran ve TİVA'dan uzun olduğunu rapor etmişlerdir. Wulf ve ark.,¹⁷ rokuryum ile entübasyon süresi, klinik etki süresi ve TOF70 derlenme sürelerinin TOF-Guard® cihazı ile desfluran, izofluran ve sevofluran anestezileri sırasında benzer olduğunu bildirmişlerdir. Rokuryum'un tek bolus dozu ile sinir-kas bloğunun derlenme süresi desfluran anestezisi altında sevofluran ve propofol infüzyonu uygulamalarına göre belirgin olarak uzamıştır.¹⁸ Çalışmamızda ise sevofluran ve desflu-

ran kullandığımız bütün gruplarda rokuryumun etki başlama zamanı, klinik etki süresi, klinik düzelme zamanı benzer gözlenmiştir.

Spacek ve ark.¹⁹, karbamazepin ile rokuryuma bağlı nöromusküler blok sonrası derlenme süresinin kısaltıldığını; Szmuk ve ark.²⁰ ise efedrin uygulanmış hastalarda rokuryumun etki başlama süresi kısalırken, esmolol ile uzadığını bildirmiştir. Rokuryum başlıca karaciğerde kısmen böbreklerde metabolize olmaktadır; farmakokinetik ve farmakodinamik çalışmalarla etki süresinin karaciğer yetmezliğinde böbrek yetmezliğine göre daha uzun olduğu gösterilmiştir.^{21,22} Bununla beraber, böbrek yetersizliği olan hastalarda rokuryumun etki başlama zamanı ve klinik etki süresinde değişiklik olmasa bile klinik yanıt ve farmakokinetik parametreler arasında büyük farklılık gösterildiği için monitorizasyon eşliğinde dikkatli kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.²³ Bu nedenlerle, ciddi hipertansiyonu, karaciğer ve böbrek yetmezliği bulunan hastalar ile yaşlı ve anti epileptik ilaç gibi nöromusküler blokörlerle etkileşen ilaç kullanan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

SONUÇ

İntravenöz ve inhalasyon ajanlarının kas gevşeticilerin etkilerini potansiyalize ettiği ileri sürülmektedir; bu çalışmada propofol veya tiyopental ile anestezi indüksiyonlarından sonra desflurane veya sevofluran ile anestezi idamesi sırasında rokuryumun entübasyon süresi ile klinik etki ve düzelme sürelerinde farklılık izlenmemiştir. İstenen entübasyon kalitesine her grupta da ulaşılmıştır. Rokuryum üzerinde propofol ve tiyopental ile sevofluran ve desfluran anestezilerinin aynı yönde etkiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Teşekkür

İstatistik analizi gerçekleştiren Biyoistatistik Uzmanı Sayın Salih Ergöçen'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Kocabaş S, Balcıoğlu T, Çevik A. [Effects of nondepolarizing muscle relaxants mivacurium and rocuronium on neuromuscular blockade and intubation conditions in children]. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 2002;30(3):127-32.
- Lowry DW, Mirakhor RK, Mc Carthy GJ, Carroll MT, Mc Court KC. Neuromuscular effects of rocuronium during sevoflurane, isoflurane and intravenous anesthesia. *Anesth Analg* 1998;87(4):936-40.
- Dabson AP, Mc Cluskey A, Meakin G, Baker RD. Effective time to satisfactory intubation conditions after administration of rocuronium in adults: Comparison of propofol and thiopentone for rapid-sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1999;54(2):172-97.
- Özcengiz D. [Neuromuscular blockers]. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2005;3(3):116-30.
- Koroğlu N, İyilikçi L, Koroğlu Van L, Atay L, Gökel E. [Comparison of Rocuronium and Succinylcholine for Rapid Sequence Intubation Cesarean Section]. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 2002;30(6):173-80.
- Doenicke AW, Czeslick E, Moss J, Hoernecke R. Onset time, endotracheal intubating conditions and plasma histamine after cisatracurium and vecuronium administration. *Anesth Analg* 1998;87(2):434-8.
- Kitajima T, Ishii K, Ogata H. Effects of age on neuromuscular blockade by vecuronium as measured by accelography under sevoflurane anesthesia. *J Anesth* 1996;10(1):88-91.
- Silverman DG, Brull SJ. Monitoring neuromuscular block. *Anesthesiology Clinics of North America* 1994;12(2):237-61.
- Sparr HJ, Giensinger S, Ulmer H. Influence of induction technique on intubating conditions after rocuronium in adults: comparison with rapid-sequence induction using thiopentone and suxamethonium. *Br J Anaesth* 1996;77(3): 339-42.
- Wappler F, Frings DP, Scholz J, Mann V, Koch C, Schulte am Esch J. Inhalational induction of anaesthesia with sevoflurane in children: conditions for endotracheal intubation and side-effects. *Eur J Anaesthesiol* 2003;20(7):548-54.
- Blair JM, Hill DA, Bali IM, Fee JP. Tracheal intubating conditions after induction with sevoflurane in children. A comparison with two intravenous techniques. *Anaesthesia* 2000;55(8):774-8.
- von Ungern Sternberg B, Sauden S, Petak F, Hantos Z, Habre W. Desflurane but not sevoflurane impairs airway and respiratory tissue mechanics in children with susceptible airways. *Anesthesiology* 2008;108(2):216-24.
- Baraka SA, Sayyid SS, Assaf BA. Tiyopental-Rocuronium versus Ketamine-Rocuronium for Rapid-Sequence Intubation in Parturients Undergoing Caesarean Section. *Anesth Analg* 1997;84(5):1104-7.
- Kelebek N, Yavaşcaoğlu B, Cebelli V, Kutlay O. Comparison of different priming techniques on onset time and intubating conditions of rocuronium. *Eur J Anaesthesiol* 2001;18(21): 27.
- Van den Broek L, Wierda JMKH, Smeulers NJ, Van Santen GJ, Leclercq MGL, Hennis PJ. Clinical pharmacology of rocuronium(Org 9426):Study of the time course of action, dose requirement, reversibility and pharmacokinetics. *J Clin Anesth* 1994;6(4):288-96.
- Kayhan Z. [Nerve-muscle transmission and muscle relaxants]. *Klinik Anestezi*. 3. Baskı. Logos Yayıncılık; 2007. p.81-180.
- Wulf H, Ledowski T, Linstedt U, Proppe D, Sitzlack D. Neuromuscular blocking effects of rocuronium during desflurane, isoflurane and sevoflurane anesthesia. *Can J Anaesth* 1998;45(6):526-32.
- Maidatsi PG, Zaralidou AT, Gorgias NK, Amaniti EN, Karakoulas KA, Giala MM. Rocuronium duration of action under sevoflurane, desflurane or propofol anesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21(10):781-6.
- Spacek A, Neiger FX, Krenn CG, Hoerauf K, Kress HG. Rocuronium- induced neuromuscular block is affected by chronic carbamazepine therapy. *Anesthesiology* 1999;90(1):109- 12.
- Szmuk P, Ezri T, Chelly JE, Katz J. The onset time of rocuronium is slowed by ephedrine. *Anesth Analg* 2000;90(5):1217-9.
- Bevan DR. Rocuronium bromide and organ function. *Eur J Anesthesiol Suppl* 1994;9:87-91.
- Bowman WC. Neuromuscular block. *Br J Pharmacol* 2006;147(1):277-86.
- Altıntaş F, Bozkurt P, Demirogluk Ş, Atilla E, Kaya G. [In patients with chronic renal failure and intubation conditions rocuroniumun neuromuscular block to evaluate the effects]. *Anestezi Dergisi* 2000;8(3):197-200.