



# İzole Ön Kol Tekniği Kullanımında Farklı Rokuronyum Konsantrasyonlarının Enjeksiyon Ağrısı ve Hemodinami Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

## Comparison of the Effect of Different Concentrations of Rocuronium on Injection Pain and Haemodynamics Using Isolated Forearm Technique

Emre Erbabacan<sup>1</sup>, Güniz Meyancı Köksal<sup>1</sup>, Çiğdem Ayşe Tütüncü<sup>1</sup>, Birsal Ekici<sup>1</sup>, Yusuf Tunali<sup>1</sup>, Güner Kaya<sup>1</sup>, Özden Öz Calay<sup>2</sup>, Fatış Altındaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biostatistik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**Amaç:** İzole ön kol tekniği kullanılarak uyanık hastada, farklı konsantrasyonlarda entübasyon dozlarındaki rokuronyum enjeksiyonu sonrası görsel-analog-skala (VAS) değerini, el çekme, döküntü, kızarıklık gibi yan etkileri sorgulamayı amaçladık.

**Yöntemler:** Randomize, kontrollü, prospektif, tek kör olarak yapılan çalışmaya ASA I-II 80 olgu dâhil edildi. Tüm hastalara sağ ve sol el sırtından 20G kanül yerleştirildi. Sol kola humerus seviyesinde turnike uygulanarak sistolik arter basıncının 50 mmHg üzerine şişirildi. Grup 1'e (n=20) 2,5 mg mL<sup>-1</sup> %0,9 NaCl ile seyreltilmiş rokuronyum, Grup 2'ye (n=20) 5 mg mL<sup>-1</sup> %0,9 NaCl ile seyreltilmiş rokuronyum, Grup 3'e (n=20) 10 mg mL<sup>-1</sup> rokuronyum ve 0,4 mg mL<sup>-1</sup> lidokain karışımı, Grup 4'e (n=20) 10 mg mL<sup>-1</sup> rokuronyum tüm gruplara 0,6 mg kg<sup>-1</sup> olacak şekilde sol koldaki kanülden verildi. Entübasyon dozu rokuronyum verilmiş fakat hipnotik veya nöromusküler ilaç etkisi altında olmayan hastada VAS<sub>0</sub>-VAS<sub>60</sub> değerleri, el çekme, döküntü ve kızarıklık değerlendirildi. Nöromusküler bloker öncesi ve hipnotik-nöromusküler bloker ajan etkisi sonrası hemodinami değerleri kaydedildi.

**Bulgular:** Gruplar arası karşılaştırmada hastaların VAS<sub>0</sub> değerleri Grup 4'de Grup 1, 2, 3'e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p=0,032). Grup 1, 2, 3 grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada VAS<sub>0</sub> ile VAS<sub>60</sub> değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Grup 4'de VAS<sub>0</sub> değerleri VAS<sub>60</sub> değerlerine göre anlamlı derecede yüksekti (p=0,003). Yan etkiler ve hemodinamik veriler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

**Sonuç:** Rokuronyumun enjeksiyon ağrısının giderilmesinde %0,9 NaCl ile 2,5 mg mL<sup>-1</sup> konsantrasyonunda rokuronyum kullanımının, rokuronyum ve lidokain karışımı kullanımından daha etkili olduğunu bulduk.

**Anahtar Kelimeler:** Rokuronyum, intravenöz enjeksiyon, ağrı

**Objective:** We aimed to evaluate Visual-Analogue-Scale (VAS) values, hand-withdrawal, rash and skin eruptions after injections of different concentrations of rocuronium in intubation doses in alert patients using the isolated-forearm technique.

**Methods:** Eighty ASA I-II patients were included in a randomized, controlled, single-blinded study. Two 20 G cannulas were inserted into the dorsum of the left and right hand in each patient. A tourniquet was applied to the left arm and inflated to 50 mm Hg above the patient's systolic blood pressure. Group 1 (n=20) received 2.5 mg mL<sup>-1</sup> rocuronium diluted with 0.9% NaCl, Group 2 (n=20) received 5 mg mL<sup>-1</sup> rocuronium diluted with 0.9% NaCl, Group 3 (n=20) received 10 mg mL<sup>-1</sup> rocuronium and 0.4 mg mL<sup>-1</sup> lidocaine mixture, and Group 4 (n=20) received 10 mg mL<sup>-1</sup> rocuronium via cannula on the left hand at a dose of 0.6 mg mL<sup>-1</sup> to all groups. VAS<sub>0</sub>-VAS<sub>60</sub> values, hand-withdrawal, rash and skin eruptions were assessed in patients who were administered rocuronium but not under the effects of hypnotic or neuromuscular agents. Hemodynamic values were recorded both before and after the administration of hypnotic-neuromuscular agents.

**Results:** VAS<sub>0</sub> values were significantly higher in Group 4 when compared to Groups 1, 2 and 3 (p=0.032). No significant difference was observed between VAS<sub>0</sub> and VAS<sub>60</sub> values in Groups 1, 2 and 3. In Group 4, VAS<sub>0</sub> values were significantly higher than VAS<sub>60</sub> values (p=0.003). No significant difference was observed between groups in terms of side effects and haemodynamic values.

**Conclusion:** In conclusion, we determined that using diluted rocuronium with 0.9% NaCl was more effective in preventing injection pain than using a rocuronium-lidocaine mixture.

**Key Words:** Rocuronium, intravenous injection, pain

## Giriş

Rokuronyum; süksinil kolinin etkisine benzer hızlı başlangıç zamanı nedeni ile anesteziyologlar tarafından tercih edilen steroid yapıda nondepolarizan bir nöromusküler blokerdir (1). Rokuronyum enjeksiyonuna bağlı en sık izlenen komplikasyonlardan biri enjeksiyon ağrısıdır. Bu ağrı hipnozun tam olarak sağlandığı anestezi induksiyonu sonrasında bile el çekme hareketi oluşturabilir (1-3). Ağrının mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Bu yan etkinin engellenmesi için rokuronyum enjeksiyonu öncesi çeşitli ilaçlar ile premedikasyon, rokuronyumun lidokain, midazolam ve fentanil gibi ajanlar ile karıştırılarak verilmesi denenmiştir (3-6). Yapılan birçok çalışmada rokuronyumun oluşturduğu ağrı ve el çekme sorgulanmıştır (2, 3, 6).

Çalışmamızda izole ön kol tekniği kullanarak 10 mg mL<sup>-1</sup>, 5 mg mL<sup>-1</sup>, 2,5 mg mL<sup>-1</sup> konsantrasyonlarda uyguladığımız rokuronyumun ağrı, kızarıklık, döküntü üzerine olan etkilerini ve bu komplikasyonlara bağlı gelişebilecek hemodinamik değişiklikleri araştırmayı amaçladık.

## Yöntemler

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Etik Kurulu 03.05.2011 tarihli ve 28234 sayılı izni ve hasta onamı alınarak Genel Cerrahi Ameliyathanesinde, randomize, prospektif, klinik, çift kör olarak yapılan çalışma kapsamına genel anestezi gerektiren, ASA I-II 80 olgu alındı.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri, herhangi bir anestetik maddeye karşı bilinen alerji, demans, Alzheimer veya Parkinson gibi herhangi bir tremor veya istemsiz hareketlere neden olan hastalıklarının varlığı ve 18 yaşından küçük olmak olarak belirlendi. Hastalara enjeksiyon öncesi verilecek ilacın elde yanma hissi oluşturabileceği hakkında bilgi verildi. İlacın verilmesinden sonra hastadan ağrının şiddetini daha önceden kendilerine anlatılan VAS yöntemi ile değerlendirmesi istendi. Görsel analog skala (Visual Analogue Scale; VAS); 10 cm uzunluğunda, yatay ya da dikey; "Ağrı Yok" ile başlayıp "Dayanılmaz Ağrı" ile biten bir hattır. Hasta tarafından VAS ile yapılan değerlendirmenin aynı anda sayısal olarak değerlendirilebilmesi amacı ile geliştirilen bir ölçek kullanılmıştır (7-9).

Ameliyathaneye gelen hastaya sağ el ve sol el üstünden tek girişte, hematoma oluşturmadan ayrı ayrı 20-gauge kanül yerleştirilerek, sağ elden 4 mL kg<sup>-1</sup> %0,9 NaCl infüzyonu başlandı. Hastaların yaş, kilo ve cinsiyetleri kaydedilerek ameliyathanede standart olarak kullanılan EKG, SpO<sub>2</sub>, noninvazif arter basıncı monitörizasyonu uygulandı (Datex Ohmeda S/5 Avance). Hastalar randomize olarak 4 gruba ayrıldı. Grup 1'e (n=20) 2,5 mg mL<sup>-1</sup> %0,9 NaCl ile sulandırılmış rokuronyum, Grup 2'ye (n=20) 5 mg mL<sup>-1</sup> %0,9 NaCl ile sulandırılmış rokuronyum, Grup 3'e (n=20) 10 mg mL<sup>-1</sup> rokuronyum ve 0,4 mg mL<sup>-1</sup> lidokain karışımı, Grup 4'e (n=20) 10 mg mL<sup>-1</sup> rokuronyum, toplam doz tüm gruplarda 0,6 mg kg<sup>-1</sup> olacak şekilde verildi. Tüm gruplardaki hastalara rokuronyum öncesi analjezik uygulanmadı. Tüm enjektörler ilacı uygulayacak anestezi uzmanı tarafından 20 mL'lik enjektörlere hazırlandı. Enjektörlere çekilmiş ilacın etrafı jellif bir folyo ile kaplanarak uygulayıcının verilen ilacın konsantrasyonu ve içeriği hakkında fikir sahibi olmasını engellendi. Böylece çalışmanın çift kör olması sağlandı.

Rokuronyumun sistemik etki göstermesini engellemek için hastanın sol kolundaki turnike sistolik arter basıncı değerinin 50 mmHg üstüne çıkartıldı. Sol ön kol dolaşımı sistemik dolaşımdan izole edildi. Hipnotik ajan verilmeden önce sol el sırtındaki kanülden, hastanın grubuna uygun olarak hazırlanmış rokuronyum verildi. Enjeksiyonun sıfırıncı saniyesinde VAS<sub>0</sub>, enjeksiyonun 60. saniyesinde VAS<sub>60</sub> değerleri sorgulandı. Bu dönemlerde oluşan el çekme ve enjeksiyon bölgesinde kızarıklık not edildi. Takiben diğer koldaki intravenöz kanülden verilen 2 mg kg<sup>-1</sup> propofol ve 2 µg kg<sup>-1</sup> fentanil ile anestezi induksiyonu yapıldı. Hipnoz oluşuktan sonra turnike açılarak rokuronyumun sistemik dolaşıma katılması sağlandı. Doksan saniye sonra entübasyon gerçekleştirildi. Rokuronyum verilmeden önce ve sonra hemodinamik parametreler (sistolik arter basıncı: SAB, diastolik arter basıncı: DAB, ortalama arter basıncı: OAB, kalp atım hızı: KAH) kayıt edildi. Anestezi idamesi %40 O<sub>2</sub>/hava karışımı içinde %1-2 sevofluran ile devam ettirildi.

## İstatistiksel analiz

Çalışmada verilerin değerlendirilmesinde, istatistik inceleme için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Parametrik veriler ORT±SD olarak, parametrik olmayan veriler medyan (min-max) değer olarak, kategorik veriler ise frekans ve oran olarak ifade edilmiştir. Verilerin incelemesinde normal dağılım gösteren değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılması için varyans analizi ve bağımlı iki grup olması durumunda ise eşleştirilmiş t testi ile yapılmıştır. Normal dağılmayan değişkenlere yönelik yapılan karşılaştırmalar ise Kruskal Wallis testi ve Mann-Whitney U testi ile bağımlı iki grup olması durumunda ise Wilcoxon-sig'n rank testi ile yapılmıştır. Gruplar arası değişimlerin karşılaştırılması hemodinamik değişkenler için başlangıca göre yüzde değişim (%), VAS skor değerleri için ise başlangıca göre fark skoru alınarak yapılmıştır. Kategorik verilerin gruplar arasında karşılaştırılması ki-kare testi ile yapılmıştır. Yan etkiler Fisher Exact Testi ve Yates Testi ile karşılaştırılmıştır. Anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirilmiştir.

## Bulgular

Gruplar arasında demografik veriler ve ASA skorları açısından anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 1).

Gruplar arası karşılaştırmada tüm gruplar arasında rokuronyumdan önce ve sonra ölçülen KAH, SAB, OAB, DAB değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2). Grup içi karşılaştırmalarda rokuronyum öncesi ve sonrası OAB değerleri arasında Grup 1, 3 ve 4'de anlamlı bir fark bulunmadı. Grup 2'de rokuronyum öncesi OAB değerleri rokuronyum sonrası değerlere göre anlamlı yüksek bulundu (p=0,046).

Gruplar arası karşılaştırmada hastaların VAS<sub>0</sub> değerleri Grup 1'de Grup 2, 3, 4'e göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu (p=0,032). Grup 1, 2 ve 3'ün grup içi karşılaştırmalarında VAS<sub>0</sub>-VAS<sub>60</sub> değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Grup 4'te VAS<sub>0</sub> değerleri VAS<sub>60</sub> değerlerine göre anlamlı derecede yüksekti (p=0,003, Tablo 3). Grup 2, 3, 4 arasında VAS<sub>0</sub> ve VAS<sub>60</sub> değerleri arasında fark bulunmadı.

Grup 1 olguların %15'inde (n=3) el çekme görülürken, grup 2 olguların %30'unda (n=6), grup 3 olguların %25'inde (n=5) ve grup 4 olguların %35'inde (n=7) el çekme görülmekteydi (Tablo 4).

El çekme incelendiğinde; grupların kendi aralarındaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Grup 1'deki olguların %15'inde (n=3) kızarıklık görülürken, Grup 2'de olguların %15'inde (n=3), Grup 3'te olguların %10'unda (n=2) ve Grup 4'te olguların %15'inde (n=3) kızarıklık gözlenmekteydi. Kızarıklık-döküntü incelendiğinde; grupların kendi aralarındaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

## Tartışma

Rokuronyum enjeksiyon ağrısı, patofizyolojik mekanizması hâlâ tam olarak bilinmeyen bir yan etkidir. Nedenleri arasında fizyolojik olmayan ozmolalite veya pH'ya bağlı olarak nosiseptör aktivasyonu,

Tablo 1. Demografik veriler

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	p
Yaş (yıl); ortalama±SD	45,30±6,70	48,20±8,21	46,10±7,20	48,60±6,40	0,492
Ağırlık (kg); ortalama±SD	66±7,20	68±9,10	68±7,50	65±6,40	0,761
Cinsiyet (E/K); n	9/11	8/12	10/10	11/9	0,801
Ortalama±Standart sapma					

Tablo 2. Hemodinamik veriler (Ort±SD)

	Grup 1 Ort±SD	Grup 2 Ort±SD	Grup 3 Ort±SD	Grup 4 Ort±SD	p
Rokuronyum öncesi SAB	139,50±27,07	134,00±23,42	135,00±24,08	131,55±26,86	0,795
Rokuronyum sonrası SAB	129,20±27,00	125,00±24,62	127,70±29,32	126,35±24,68	0,797
*p	0,197	0,202	0,147	0,437	
Rokuronyum öncesi OAB	102,15±18,14	97,75±13,75	99,60±12,20	95,80±16,13	0,595
Rokuronyum sonrası OAB	94,85±16,35	91,20±15,00	94,95±18,71	92,50±19,73	0,882
*p	0,085	0,046*	0,539	0,525	
Rokuronyum öncesi DAB	81,65±9,00	78,20±13,75	79,75±8,97	76,80±8,19	0,478
Rokuronyum sonrası DAB	82,95±19,69	82,25±19,94	81,65±18,45	77,40±13,76	0,760
*p	0,763	0,439	0,568	0,849	
Rokuronyum öncesi KAH	81,85±13,60	80,70±12,74	85,70±16,32	86,25±18,10	0,581
Rokuronyum sonrası KAH	83,90±12,40	77,10±12,39	84,45±14,88	86,05±18,23	0,234
*p	0,457	0,184	0,358	0,917	
Ort±SD: Ortalama±Standart sapma, SAB: sistolik arter basıncı; OAB: ortalama arter basıncı; DAB: diastolik arter basıncı; KAH: kalp atım hızı, * p<0,05					

Tablo 3. Görsel Analog Skoru (VAS) değerleri (Ort±SD)

	Grup 2 Ort±SD	Grup 2 Ort±SD	Grup 3 Ort±SD	Grup 4 Ort±SD	Anlamlılık (p) <sup>†</sup>	Anlamlılık (p) <sup>*</sup>
VAS <sub>0</sub>	4,50 (0-10)	5,0 (0-10)	5,0 (0-10)	7 (0-10)	0,032*	Gr 1- 2 Gr 1- 3 Gr 1- 4 Gr 2- 3 Gr 2- 4 Gr 3-4 0,039* 0,013* 0,017* 0,305 0,601 0,744
VAS <sub>60</sub>	4,0 (0-10)	6,0 (0-10)	5,0 (0-10)	4 (0-10)	0,443	
■p	0,421	0,975	0,670	0,003**		
	VAS <sub>0</sub> -VAS <sub>60</sub> Medyan (Min-Mak)	VAS <sub>0</sub> -VAS <sub>60</sub> Medyan (Min-Mak)	VAS <sub>0</sub> -VAS <sub>60</sub> Medyan (Min-Mak)	VAS <sub>0</sub> -VAS <sub>60</sub> Medyan (Min-Mak)		
Fark	0 (-6-5)	0 (-3-8)	0 (-5-5)	1,5 (-1-10)	0,039*	Gr 1- 2 Gr 1- 3 Gr 1- 4 Gr 2- 3 Gr 2- 4 Gr 3-4 0,010* 0,064 0,020* 0,443 0,540 0,849
†Kruskal Wallis varyans analizi testi, **Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, †Mann-Whitney U test, *p<0,05, **p<0,01 Fark : VAS <sub>60</sub> -VAS <sub>0</sub> ; Medyan: Ortanca, Min: En küçük saptanan değer, Mak: En büyük saptanan değer						

histamin, bradikinin gibi endojen mediyatörlerin salınımı sayılabilir (10). Ağrının hemen enjeksiyon sonrası başlaması, enjeksiyon yapılan kolda sınırlı kalması ilacın periferik veni doğrudan iritasyonu ile ağrı oluşturduğunu da düşündürmektedir (11-13). Ağrıyı engellemek için lokal anestetikler, opioidler, sodyum bikarbonat, ondansetron gibi birçok farklı ilacın eklenmesi, öncesinde verilmesi denenmiştir (4, 14-16).

Çalışmamızda izole ön kol tekniği kullanarak 10 mg mL<sup>-1</sup>, 5 mg mL<sup>-1</sup>, 2,5 mg mL<sup>-1</sup> konsantrasyonlarda uygulanan rokuronyum ağrı, kızarıklık, döküntü üzerine olan etkilerini ve bu komplikasyonlara bağlı gelişebilecek hemodinamik değişiklikleri araştırmayı amaçladık.

Memiş ve ark. (15) ondansetron, lidokain, tramadol ve fentanil'in etkinliğini karşılaştırdıkları bir çalışmada tüm bu ilaçlar içerisinde ağrıyı azaltmada en etkili olanın lidokain olduğunu göstermişlerdir.

Tuncali ve ark. (10) çalışmalarında 0,06 mg kg<sup>-1</sup> rokuronyumu farklı konsantrasyonlarda %0,9 NaCl ile seyreltilmişler ve nöromüsküler bloker ajanın etkisi henüz başlamadan, enjeksiyonun 5 saniyesinde enjeksiyon ağrısını sorgulamışlardır. Sonuçta 0,5 mg mL<sup>-1</sup> konsantrasyonuna seyreltilmiş rokuronyum ile oluşan enjeksiyon ağrısının diğer gruplara göre anlamlı derece azaldığını bulmuşlardır.

Chiarella ve ark. (17) yaptıkları çalışmada, prekürarizasyon dozu olarak 10 mg rokuronyumu dört farklı gruba, %2'lik lidokain, 100 µgr fentanil, %8,4 sodyum bikarbonat veya %0,9 NaCl ile karıştırarak vermişler; Lidokain ve sodyum bikarbonat eklenen gruplarda ağrının anlamlı derece az olduğunu, %0,9 NaCl ve fentanil eklenmiş gruplarda ağrının diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bunu da rokuronyumun pH'sına, fentanilin ve %0,9 NaCl'nin seyreltme etkilerinin yetersiz olmasına bağlamışlardır (17).

Tablo 4. Enjeksiyon sonrası izlenen yan etkiler (hasta sayısı)

	El çekme n (%)	Kızarıklık n (%)
Grup 1	3 (%15,0)	3 (%15,0)
Grup 2	6 (%30,0)	3 (%15,0)
Grup 3	5 (%25,0)	2 (%10,0)
Grup 4	7 (%35,0)	3 (%15,0)
Fisher Exact Test		

Bizim literatür taramamızda tam dozun (indüksiyonda entübasyonun gerçekleştirilmesi için kullanılan doz) verilerek ağrının sorgulandığı tek çalışma Turan ve ark. (4) rokoronyum enjeksiyonu öncesinde turnike altında lidokain, %0,9 NaCl, magnezyum sülfat, sodyum bikarbonat ve alfentanil uygulandıktan sonra 30. saniye sonrasında açılan turnikeyi takiben 0,6 mg kg<sup>-1</sup> rokoronyum verilerek ağrının sorgulandığı çalışmadır. Sonuçta ağrının diğer gruplar ile karşılaştırıldığında alfentanil grubunda anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Çalışmamızda tüm bu çalışmalardan farklı olarak, entübasyon dozu rokoronyum, turnikenin distalinden verilerek istenmeyen etkilerin oluşması engellenmiş, herhangi bir hipnotik veya sedatif ilaç etkisi altında olmadan ağrı sorgulaması yapılabilmektedir. Çalışmamızda enjeksiyon sonrası VAS<sub>0</sub> değerleri açısından lidokain eklenmiş grup ile %0,9 NaCl ile seyreltilmiş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Saf rokoronyum enjeksiyonu sonrası ise VAS değerleri anlamlı yüksek bulunmuştur. Bu fark enjeksiyonun 60. saniyesinde ortadan kalkmakta ve gruplar arasında anlamlı bir fark izlenmemektedir. Bu bulgu, ağrının oluşum patofizyolojisinin açıklanmasında yol gösterici olabilir.

Tuncali ve ark. (10) yaptıkları çalışmada da %0,9 NaCl ile 0,5-1 mg mL<sup>-1</sup>'ye seyreltilmiş rokoronyumun enjeksiyonu sırasında ağrının anlamlı derecede azaldığını göstermişlerdir. Fakat bu derece seyreltmenin dezavantajı 80 kg'lık kişide entübasyon dozlarında verilmesi gereken toplam ilaç hacminin 100 mL gibi yüksek değerlere çıkabilmesidir. Bunun da pratikte kullanılabilme olasılığı oldukça düşüktür. %0,9 NaCl ile %100 seyreltilmiş rokoronyumun VAS değerlerinin lidokain eklenmiş gruptan anlamlı düşük olması, lidokain yerine %0,9 NaCl kullanımının daha güvenli olduğu kanaatindeyiz.

Mencke ve ark. (18) yaptıkları bir çalışmada el çekme yüzdesinin saf rokoronyum enjeksiyonu sonrasında %22 civarında olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da enjeksiyon sonrası el çekme %15-35 oranında izlendi. Bu oranlar literatürde belirtilen %12-28 değerlerinden büyük farklılık göstermemektedir (15, 18). Enjeksiyon sırasında veya sonrasında hastanın elini çekmesi açısından lidokain ve %0,9 NaCl grupları arasında istatistiksel bir farkın olmaması %0,9 NaCl kullanımının tercih edilmesi yönündeki bulgumuzu kuvvetlendirmektedir. Literatür taramamızda enjeksiyon sonrası gelişen kızarıklık ve döküntü ile ilgili bir orana rastlamadık. Bizim çalışmamızda gruplar arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir.

Yörükoğlu ve ark. (19) 2 mg kg<sup>-1</sup> propofol ile indüksiyon sonrası rokoronyum ve süksinil kolinin oluşturduğu entübasyon koşullarını ve hemodinamik değişiklikleri araştırmışlardır. Bu çalışmada 1,5 mg kg<sup>-1</sup> lidokain eklenmiş rokoronyum verilen hastalarda KAH değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamışlardır. Lidokain verilmeyen gruplarda KAH değerleri artmıştır. Bunun nedeni ise lidokainin entübasyona karşı gelişen hemodinamik stres cevabı azaltmasıdır. Bizim çalışmamızda ise rokoronyum öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada KAH, SAB, DAB değerlerinde hiç bir grupta

anlamlı bir fark oluşmamıştır. Grup içi karşılaştırmada Grup 2 OAB değerleri rokoronyum öncesinde rokoronyum sonrası değerlerine göre anlamlı yüksektir. Bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı olsa da klinik olarak anlamlı kabul edilebilir değerler arasında değildir. Farklı rokoronyum konsantrasyonlarının hemodinami üzerine etkilerinde herhangi bir farklılık mevcut değildir.

## Sonuç

Rokoronyumun enjeksiyon ağrısının giderilmesinde %0,9 NaCl ile 2,5 mg mL<sup>-1</sup> konsantrasyonunda kullanılmasının, lidokain ile karıştırılarak kullanımından daha etkili olduğunu bulduk.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nden (03.05.2011, 28234) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

### Yazar Katkıları

Fikir - E.E.; Tasarım - E.E., G.M.K., G.K.; Denetleme - F.A., G.K.; Veri toplanması ve/veya işleme - Y.T., E.E., B.E., Ç.A.T., Ö.Ö.Ç.; Analiz ve/veya yorum - E.E., G.M., F.A.; Literatür taraması - E.E., B.E.; Yazıyı yazan - E.E., G.M.K.; Eleştirel İnceleme - Y.T., G.K., F.A.; Diğer - Ö.Ö.Ç.

### Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of İstanbul University Cerrahpaşa School of Medicine (03.05.2011, 28234)

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

### Author Contributions

Concept - E.E.; Design - E.E., G.M.K., G.K.; Supervision - F.A., G.K.; Data Collection and/or Processing - Y.T., E.E., B.E., Ç.A.T., Ö.Ö.Ç.; Analysis and/or Interpretation - E.E., G.M., F.A.; Literature Review - E.E., B.E.; Writer - E.E., G.M.K.; Critical Review - Y.T., G.K., F.A.; Other - Ö.Ö.Ç.

## Kaynaklar

- Han DW, Chun DH, Kweon TD, Shin YS. Significance of the injection timing of ephedrine to reduce the onset time of rocuronium. *Anesthesia* 2008; 63: 856-60. [CrossRef]
- Borgeat A, Kwiatkowski D. Spontaneous movements associated with rocuronium: is pain on injection the cause? *Br J Anaesth* 1997; 79: 382-3. [CrossRef]
- Shevchenko Y, Jocson JC, McRae VA, Stayer SA, Schwartz RE, Rehman M, et al. The use of lidocaine for preventing the withdrawal associated with the injection of rocuronium in children and adolescents. *Anesth Analg* 1999; 88: 746-8. [CrossRef]
- Turan A, Memiş D, Karamanlioğlu B, Süt N, Pamukçu Z. The prevention of pain from injection of rocuronium by magnesium sulphate, lignocaine, sodium bicarbonate and alfentanil. *Anaesth Intensive Care* 2003; 31: 277-81.
- Joshi GP, Whitten CW. Pain on injection of rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1997; 84: 228. [CrossRef]
- Borgeat A, Kwiatkowski D, Ruetsch YA. Spontaneous movements associated with rocuronium injection: the effects of prior administration of fentanyl. *J Clin Anesth* 1997; 9: 650-2. [CrossRef]

7. Gracely RH. Studies of pain in human subjects In: Wall PD, Melzack R (eds). *Textbook of Pain*. 5th edition. Singapore: Churchill Livingstone; 2005; 267.
8. Esener Z. Ağrının ölçülmesi [Measurement of pain]. *Klinik Anestezi*. Genişletilmiş 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık T.A.Ş.; 2007; 655.
9. Watanabe S, Kayama K. Visual analogue pain scale with convenient digitizer. *Anesthesiology* 1989; 71: 481. [\[CrossRef\]](#)
10. Tuncali B, Karci A, Tuncali BE, Mavioglu O, Olguner CG, Ayhan S, et al. Dilution of rocuronium to 0.5 mg/mL with 0.9% NaCl eliminates the pain during intravenous injection in awake patients. *Anesth Analg* 2004; 99: 740-3. [\[CrossRef\]](#)
11. Klement W, Arndt JO. Pain on i.v. injection of some anaesthetic agents is evoked by the unphysiological osmolality or pH of their formulations. *Br J Anaesth* 1991; 66: 189-95. [\[CrossRef\]](#)
12. Lockett D, Coleman P. Pain during injection of rocuronium bromide. *Anaesthesia* 1995; 50: 474. [\[CrossRef\]](#)
13. Lee YC, Jang YH, Kim JM, Lee SG. Rapid injection of rocuronium reduces withdrawal movement on injection. *J Clin Anesth* 2009; 21: 427-30. [\[CrossRef\]](#)
14. Ahmad N, Choy CY, Aris EA, Balan S. Preventing the withdrawal response associated with rocuronium injection: a comparison of fentanyl with lidocaine. *Anesth Analg* 2005; 100: 987-90. [\[CrossRef\]](#)
15. Memiş D, Turan A, Karamanlioğlu B, Süt N, Pamukçu Z. The prevention of pain from injection of rocuronium by ondansetron, lidocaine, tramadol, and fentanyl. *Anesth Analg* 2002; 94: 1517-20. [\[CrossRef\]](#)
16. Kim JY, Kim JY, Kim YB, Kwak HJ. Pretreatment with remifentanyl to prevent withdrawal after rocuronium in children. *Br J Anaesth* 2007; 98: 120-3. [\[CrossRef\]](#)
17. Chiarella AB, Jolly DT, Huston CM, Clanachan AS. Comparison of four strategies to reduce the pain associated with intravenous administration of rocuronium. *Br J Anaesth* 2003; 90: 377-9. [\[CrossRef\]](#)
18. Mencke T, Beerhalter U, Fuchs-Buder T. Spontaneous movements, local reactions and pain on injection of rocuronium: A comparison between female and male patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 1002-5. [\[CrossRef\]](#)
19. Yörükoglu D, Aşık Y, Okten F. Rocuronium combined with i.v. lidocaine for rapid tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 583-7. [\[CrossRef\]](#)