

## Araştırma

# Propofol ve Roküronyum İntravenöz Enjeksiyon Ağrısının Algılanmasında, Kullanılan Damar Yolu Yeri, Kanül Çapı ve Cinsiyet İlişkisi

Onur AVCI\*, Salih YILDIRIM\*, Mehmet Fatih YÖRÜK\*, Ahmet Cemil İŞBİR\*\*, Cevdet DÜGER\*\*, İdris ERŞAN\*, Canan Baran ÜNAL\*

### ÖZ

**Amaç:** Propofolün enjeksiyon ağrısı en iyi bilinen, en sık karşılaşılan yan etkisidir ve sıklığı %24-80'dir. Steroid yapı, nondepolarizan bir kas gevşetici olan roküronyum da enjeksiyon ağrısına neden olabilen ajanlardandır. Çalışmamızda propofol ve roküronyum enjeksiyon ağrısının algılanmasında, kullanılan damar yolunun yeri, kullanılan intraketin çapı ve cinsiyet ile ilişkisinin karşılaştırılmasını amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmaya, 1 Haziran 2012 ve 31 Aralık 2012 tarihleri arasında, genel anestezi ile ameliyatı planlanan 16-80 yaş arasında ASA I-II grubundan 637 hasta dâhil edildi. Olgular intravenöz (iv) kanülasyon yeri ve kullanılan kanülün çapına göre 4 gruba ayrıldılar. Grup 1 (el üstü 20 gauge), Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge), Grup 3 (el üstü 22 gauge) ve Grup 4 (antekubital 22 gauge) olarak belirlendi.

**Bulgular:** Hastaların demografik bulguları ve ilk hemodinamik parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Propofol enjeksiyonu sırasında, 637 hastanın 387'si ağrı tepkisi göstermezken, 250'si çeşitli derecelerde ağrı tepkisi verdi. Aynı hastaların 335'i roküronyum enjeksiyonu sırasında ağrı tepkisi tanımlamazken, 302'si çeşitli derecelerde ağrı tepkisi gösterdi. Grup 3'te propofol enjeksiyonunda erkeklerin %76.7'si, kadınların %47.4'ü ağrı tepkisi göstermedi. Aynı gruptaki erkek hastaların %53.3'ü, kadınların %47.4'ü roküronyum enjeksiyonunda ağrı tepkisi göstermedi.

**Sonuç:** Çalışmamıza katılan kadın hastaların erkek hastalara göre el üstü ve küçük çaplı intraketlerle açılan damar yollarında her 2 ilacın enjeksiyonuna daha fazla ağrı tepkisi verdiğini belirledik.

**Anahtar kelimeler:** propofol, roküronyum, ağrı

### ABSTRACT

**Relationship Between Diameter of the Cannula, Vascular Access Site Used and Gender and the Pain Perception of Intravenous Injection of Propofol and Rocuronium**

**Objective:** With an incidence of 24-80%, injection pain of propofol is its most well known and most frequent side effect. Rocuronium, a steroidal nondepolarizing muscle relaxant, is also among agents which can cause injection pain. The goal of our study was to compare the relevance of cannula diameter, location of vascular access and gender with pain perception of intravenous injection of propofol and rocuronium.

**Material and Method:** A total of 637 patients in ASA I-II groups between the ages of 16-80 whose operations were planned with general anesthesia between June 1st 2012 and December 31st 2012 were included in this study. Cases were divided into four groups according to site of cannulation and diameter of the cannula as: Group 1 (back of the hand 20 gauge), Group 2 (antecubital zone 20 gauge), Group 3 (back of the hand 22 gauge) and Group 4 (antecubital zone 22 gauge).

**Results:** There was no statistically significant difference between patients' demographic findings, and initial hemodynamic parameters. During propofol injection; while 387 out of 637 patients did not show pain reaction, 250 of them reacted at various degrees. During rocuronium injection of the same patients, 335 of them did not describe any pain, while 302 of them demonstrated painful reactions. In Group 3, 76.7% of men and 47.4% of women did not describe any pain with propofol injection. In the same group, 53.3% of men and 47.4% of women did not demonstrate painful reaction with rocuronium injection.

**Conclusion:** We observed that compared to men, women included in our study showed more painful reaction to injections of both drugs into veins localized on the back of the hands, and into veins opened with small intracaths.

**Keywords:** propofol, rocuronium, pain

**Alındığı tarih:** 20.02.2017

**Kabul tarihi:** 02.06.2017

\*Numune Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü

\*\*Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

**Yazışma adresi:** Onur Avcı, Kardeşler Mah. Birlik Cad. Eğriköprü 2 Konakları No: 85 A Blok D:20 58000 Sivas

**e-mail:** dronuravci@gmail.com

## GİRİŞ

Propofol, kısa etkili, intravenöz bir sedatif hipnotiktir. Propofolün intravenöz enjeksiyonu, genellikle enjeksiyon başlangıcını izleyen 40 sn (kol-beyin

dolaşım süresi) içinde ortaya çıkan, çabuk ve rahat hipnoz sağlar. Yarılanma süresi, 1-3 dk.'dır ve bu sayede hızla anestezi induksiyonu gerçekleşmektedir<sup>[1,2]</sup>. Roküronyum ise nonpirojenik, steril ve izotonik bir solüsyondur. Roküronyumun klinik dozlarda 60-90 sn. içinde entübasyon için optimum kas gevşemesini sağladığı iddia edilmektedir<sup>[3]</sup>. Asetikasit ve sodyum hidroksit içeriğinden dolayı ph değeri dörttür. Düşük ph nedeniyle şuur kaybından önce intravenöz priming uygulamalarında ve anestezi induksiyonunda iv puşe enjeksiyonu sırasında yaygın şiddetli ağrıya neden olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.

Venlere yapılan enjeksiyon sonucu oluşan ağrının nedeni, moleküler mekanizmaların yanıtının tam olarak aydınlatılamaması nedeniyle bilinmemektedir<sup>[4]</sup>. Ağrının, venlerin duvarlarında kininojen gibi mediatörlerin salınımı ile oluştuğu düşünülmektedir<sup>[5]</sup>.

Propofol ve roküronyum enjeksiyonuna bağlı ağrı sonucunda anestezi induksiyonu zorlaşmaktadır. Anestezi induksiyonundan sonra roküronyum enjeksiyonu sıklıkla kol veya bileğin çekilme hareketi ile birlikte görülmektedir. Propofol enjeksiyonu sırasında da birçok hastada ağrı duyulmakta, bu ağrı duygusunu azaltmak için, propofol solüsyonunun ısıtılması, soğutulması, dilüe edilmesi, lokal anestetik ilaç ilave edilmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır.

Chesterton ve ark.<sup>[6]</sup> sağlıklı insanlarda yaptıkları çalışmalarda, kadınların ağrı eşiğinin erkeklere göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Kadın cinsiyetin postoperatif ağrı ile korelasyon içinde olduğunu, kadınların daha fazla ağrı duyduğunu ve kadınların daha fazla analjezik gereksinimi duyduğunu belirten çalışmalar vardır<sup>[7-9]</sup>.

Mencke ve ark.'nın<sup>[10]</sup> kadınlarda roküronyum enjeksiyonu sonrası duyulan ağrının erkeklere göre daha sık geliştiğini ortaya koyan çalışmalarına karşılık, cinsiyete göre roküronyum enjeksiyon ağrısında farklılık olmadığını ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur<sup>[11]</sup>.

Çalışmamızda, anestezide sık olarak kullanılan ilaçlardan roküronyum ve propofolün enjeksiyon ağrısının algılanmasında, kullanılan damar yolunun yeri, kullanılan intraketin çapı ve cinsiyet ile ilişkisinin karşılaştırılmasını amaçladık. Kadın hastalarda antekübital bölge ve daha geniş çaplı intraketler kul-

lanılarak propofol ve roküronyum enjeksiyon ağrısı azaltılabilmektedir. Propofol ve roküronyum enjeksiyonuna bağlı ağrının azaltılmasına yönelik çalışmalar her 2 ilaç içinde ayrı ayrı yapılmasına karşılık, bu ilaçların birlikte uygulandığı hastalarda enjeksiyona bağlı ağrı ve çekilme hareketlerini azaltabilecek uygulamaları araştırılan çalışma sayısı fazla değildir. Propofol ve roküronyum ağrısını birlikte azaltan yöntemler bu nedenle önem kazanmaktadır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma için hastane klinik araştırmalar etik kurulundan onay alındı. Bu çalışmaya, 1 Haziran 2012 ve 31 Kasım 2012 tarihleri arasında genel anestezi ile operasyonu planlanan 16-80 yaş arasında ASA I-II grubundan 637 hasta dâhil edildi. Allerji öyküsü olan hastalar, kemoterapi alan hastalar, ileri derece kalp ve akciğer yetmezliği olan hastalar, diyabetik hastalar çalışma dışı bırakıldılar.

Olgular çalışmaya kör olarak servis hemşirelerinin yapmış oldukları intravenöz (iv) kanülasyon yeri ve kullanılan kanülün çapına göre dört gruba ayrıldılar. Grup I (el üstü 20 gauge), Grup II (antekübital bölge 20 gauge), Grup III (el üstü 22 gauge) ve Grup IV (antekübital 22 gauge) olarak belirlendi. Hastalar, 8 saatlik açlık sonrası premedikasyon uygulanmaksızın ameliyat odasına alındılar. Hastalara iv 10 ml/kg/h dozunda serum fizyolojik infüzyonları başlandı. Hastalara non invaziv standart monitörizasyon uygulanarak, ilk kalp atım hızları (KAH), ortalama arter basınçları (OAB), periferik oksijen saturasyonları (SpO<sub>2</sub>) monitörize edilerek (Drager 8060, Germany) kaydedildi. Tüm hastaların anestezi induksiyonları ve tepkilerinin değerlendirilmesi aynı 2 anestezi uzmanınca uygulandı. İlk olarak 1 µg/kg fentanil puşesi yapılarak 30 sn beklenildi. Daha sonra 1 mg/kg propofol infüzyonu 10 sn içerisinde uygulanarak hastanın ağrıya verdiği yanıt değerlendirildi ve propofol dozu 2.5 mg/kg'a tamamlandı.

Hastalarda yeterli hipnotik derinliğinin sağlanması için tüm enjeksiyonun bitiminden itibaren 30 sn beklenildi ve oda ısısında bekletilen 0.6 mg/kg dozundaki roküronyum (Curon 50 mg/5 ml iv flakon, Mustafa Nevzat) 10 sn. içerisinde uygulandı ve hastaların tepkileri Tablo 1'deki ağrı skalasına göre değerlendirilerek kaydedildi. Anestezi idamesi % 50 O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O karışımı içinde % 1-2 sevofluran ile sağlandı.

**Tablo 1. Ağrı değerlendirme skalası.**

Ağrı skoru	Ağrı yanıtı	Hastanın yanıtı
0	Hareket yok	Hareket yok
1	Minimal veya hafif ağrı	El bileğinde ağrı, çekilme
2	Orta şiddette ağrı	Dirsek ağrı ve çekilme
3	Şiddetli ağrı	Tüm kola ve vücuda yayılan ağrı

Demografik verilerin değerlendirilmesinde Student's t-testi kullanıldı. Hastaların ağrı yanıtlarının değerlendirilmesinde Mann-Whitney U- testi kullanıldı.  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde, hastaların demografik bulguları ve ilk hemodinamik parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 2, 3).

Propofol enjeksiyonundaki ağrı skoru 0, 1, 2, 3 olan olguların yüzdesi sırasıyla Grup 1 (el üstü 20

**Tablo 2. Demografik bulgular.**

	Yaş (Ortalama±SS)	Boy (Ortalama±SS)	Kilo (Ortalama±SS)
Grup 1 (n=246)	38.9±15.7	166.6±8.8	73.4±14.3
Grup 2 (n=163)	34.7±16.3	167.8±8.9	72.0±13.0
Grup 3 (n=136)	34.4±14.0	167.3±8.2	74.3±12.4
Grup 4 (n=92)	31.1±12.2	167.2±9.2	71.7±17.0

**Tablo 3. İlk hemodinamik parametreler.**

	Sistolik (Ortalama±SS)	Diastolik (Ortalama±SS)	Mean (Ortalama±SS)	Nabız (Ortalama±SS)	SpO <sub>2</sub> (Ortalama±SS)
Grup 1	136.2±17.1	81.6±11.0	102.8±15.6	83.1±13.5	96.9±2.1
Grup 2	134.7±16.3	80.4±10.4	101.3±15.7	83.9±13.9	97.4±1.7
Grup 3	131.1±17.9	82.1±10.1	98.8±13.1	84.4±13.4	97.9±1.7
Grup 4	134.5±17.1	84.1±10.7	102.5±14.7	85.0±13.6	97.3±2.2

**Tablo 4. Hastaların propofol enjeksiyonuna verdiği yanıtlar.**

	Propofol Enjeksiyon Ağrısı				Toplam (n)
	Hiç ağrı yok (n/%)	Hafif ağrı (n/%)	Orta şiddetli ağrı (n/%)	Şiddetli ağrı (n/%)	
Grup 1	129/52.4	82/33.3	20/8.1	15/6.1	246
Grup 2	116/71.2	37/22.7	5/3.1	5/3.1	163
Grup 3	82/60.3	32/23.5	16/11.8	6/4.4	136
Grup 4	60/65.2	26/28.3	6/6.5	0	92
Toplam	387/60.8	177/27.8	47/7.4	26/4.1	637

gauge)'de 52.4, 33.3, 8.1, 6.1, grup 2 (antekubital bölge 20 gauge)'te 71.2, 22.7, 3.1, 3.1, Grup 3 (el üstü 22 gauge)'te 60.3, 23.5, 11.8, 4.4, Grup 4 (antekubital 22 gauge)'te 65.2, 28.3, 6.5, 0 olarak saptandı (Tablo 4).

Roküronyum enjeksiyonundaki ağrı skoru 0, 1, 2, 3 olan olguların yüzdesi sırasıyla Grup 1 (el üstü 20 gauge)'de 49.6, 12.2, 17.1, 21.1, Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge)'te 59.5, 11.7, 14.7, 14.1, Grup 3 (el üstü 22 gauge)'te 50, 14.7, 16.2, 19.1, Grup 4 (antekubital 22 gauge)'te 52.2, 11.5, 17, 19 olarak saptandı (Tablo 5).

- Roküronyum enjeksiyonuna verdikleri ağrı değerlendirmesi Grup 1 ile Grup 2 arasında anlamlı farklılık belirlendi ( $p=0.029$ ). Aynı grupların propofol enjeksiyonuna verdikleri ağrı yanıtlarında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi ( $p=0.000$ ).
- Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge) ile Grup 4 (antekubital 22 gauge) arasında da hem roküronyum hem de propofol enjeksiyonu sırasında oluşan ağrı istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı farklılık belirlendi ( $p=0.052$ ,  $p=0.139$ ).
- Grup 1 (el üstü 20 gauge) ile Grup 3 (el üstü 22 gauge) arasında hem roküronyum hem de propofol enjeksiyonu sırasında oluşan ağrı istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı farklılık belirlenmedi ( $p=0.887$ ,  $p=0.14$ ).

**Tablo 5. Hastaların roküronyum enjeksiyonuna verdiği yanıtlar.**

	Propofol Enjeksiyon Ağrısı				Toplam (n)
	Hiç ağrı yok (n/%)	Hafif ağrı (n/%)	Orta şiddetli ağrı (n/%)	Şiddetli ağrı (n/%)	
Grup 1	122/49.6	30/12.2	42/17.1	52/21.1	246
Grup 2	97/59.5	19/11.7	24/14.7	23/14.1	163
Grup 3	68/50	20/14.7	22/16.2	26/19.1	136
Grup 4	48/52.2	4/4.3	20/21.7	20/21.7	92
Toplam	335/52.6	73/11.5	108/17	121/19	637

\*Grup 1 ile grup 2 arasında roküronyum enjeksiyonuna verdikleri ağrı yanıtı istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

\*\*Grup 1 ile grup 2 arasında propofol enjeksiyonuna verdikleri ağrı yanıtı istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

- Grup 3 ile Grup 4 arasında roküronyum ve propofol enjeksiyonuna verdikleri ağrı yanıtları değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı bir farklılık belirlenmedi ( $p=0.079$ ).

Roküronyum enjeksiyonu sırasında, Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge)'de Grup 1 (el üstü 20 gauge)'e göre daha az ağrı hissedilmiştir (%59.5'e karşı % 49.6). Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge)'de şiddetli ağrı %14.1 hastada hissedilirken, Grup 1 (el üstü 20 gauge) hastaların %21.1'inde şiddetli ağrı hissedilmiştir.

Propofol enjeksiyonu sırasında, Grup 1 (el üstü 20 gauge)'deki hastaların %52.4'ü ağrı hissetmezken, Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge)'deki hastaların %71.2'si ağrı duyusunu algılamamışlardır. Grup 1 (el üstü 20 gauge)'de %6.1 hasta şiddetli ağrı algılamakta Grup 2 (antekubital bölge 20 gauge)'teki hastaların yalnızca Roküronyum enjeksiyonu sırasında, Grup 3 (el üstü 22 gauge)'de %50 hasta ağrıyı algılamazken, Grup 4 (antekubital 22 gauge)'deki %52.2 hastada ağrı algılanmıştır.

Roküronyum enjeksiyonuna grup 3 hastaların %19.1'i şiddetli ağrı tepkisi verirken, Grup 4 has-

taalarının %21.7'sinde şiddetli ağrı hissedilmiştir. Propofol enjeksiyonu sırasında, Grup 3'te %60.3 hasta ağrı algılamazken, Grup 4'teki %65.2 hasta ağrı algılamamıştır. Propofol enjeksiyonuna Grup 3 hastaların %4.4'ü şiddetli ağrı tepkisi verirken, Grup 4 hastalarının hiçbirisinde şiddetli ağrı hissedilmemiştir.

Gruplar 1 ve 2'de roküronyum ile propofol enjeksiyonları sırasında ki her iki cinsiyetin ağrıya verdikleri tepkileri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlendi (roküronyum,  $p=0.358$ ,  $p=0.545$ ; propofol  $p=0.881$ ,  $p=0.447$ ). Propofol enjeksiyonu sırasında Grup 4'te her iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken ( $p=0.549$ ), Grup 3'te anlamlı farklılık belirlendi ( $p=0.000$ ). El üstü 22 G intraket ile açılan damar yoluyla propofol enjeksiyonu sırasında kadınlar erkeklere göre daha fazla ağrı algılamışlardır (Tablo 6).

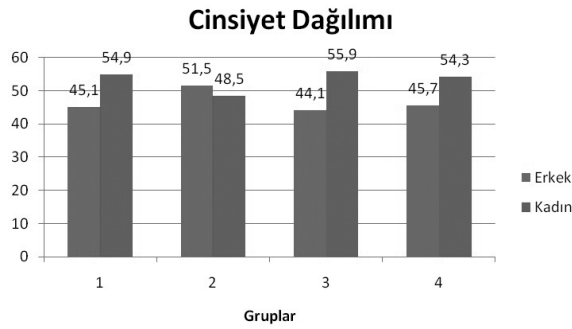
Roküronyum enjeksiyonu sırasında Grup 3 ve Grup 4'te farklı cinsiyetlerin farklı ağrı algıladıkları belirlenmiştir. Grup 3 ve Grup 4'te erkeklerin kadınlara göre daha az ağrı algıladığını belirledik ( $p=0.005$ ) (Grafik 1) (Tablo 7).

**Tablo 6. Grup 3'de cinsiyetin propofol enjeksiyonuna verdiği yanıtlar.**

Grup 3	Propofol Enjeksiyon Ağrısı				p
	Hiç ağrı yok (n%)	Hafif ağrı (n%)	Orta şiddetli ağrı (n%)	Toplam (n)	
Erkek	4 (76.7)	12 (20)	0	62	0.000
Kadın	36 (47.4)	20 (26.3)	16 (21.1)	74	

Tablo 7. Grup 3 ve Grup 4'te cinsiyetin roküronyum enjeksiyonuna verdiği yanıtlar.

	Roküronyum enjeksiyon ağrısı				p
	Hiç ağrı yok (n%)	Hafif ağrı (n%)	Orta şiddetli ağrı (n%)	Şiddetli ağrı (n%)	
Grup 3					
Erkek	32 (53.3)	2 (3.3)	10 (16.7)	16 (26.7)	0.005
Kadın	36 (47.4)	18 (23.6)	12 (15.8)	10 (13.2)	
Grup 4					
Erkek	24 (57.1)	4 (9.5)	6 (14.3)	8 (19.1)	0.005
Kadın	20 (42.9)	6 (9.5)	8 (14.3)	16 (33.3)	



Grafik 1. Gruplardaki yüzdesel olarak cinsiyet dağılımı.

## TARTIŞMA

Yapmış olduğumuz çalışmamızda uyguladığımız propofol enjeksiyonuna hastaların 2 farklı bölgede iki farklı intraket çapına verdiği ağrı yanıtlarını belirlemeye çalıştık. Özellikle enjeksiyonlarda, el sırtındaki ince venlerde daha belirgin ağrı yanıtları alındığı belirlendi. Çalışmamızda, propofol enjeksiyon ağrısı açısından Grup 1 (el üstü 20 gauge)'de %47.6 ağrı algılanırken, Grup 2 (antekübital bölge 20 gauge)'de %28.8 ağrı algılanmıştır. Grup 3 (el üstü 22 gauge)'te %39.7 ağrı algılanırken, Grup 4 (antekübital 22 gauge)'te %34.8 ağrı algılanmıştır.

Propofol enjeksiyon ağrısının insidansı yaklaşık %24-80'dir ve özellikle propofol enjeksiyonuna bağlı duyulan ağrı el üstündeki ince venlerden enjekte edildiğinde daha nettir [12-15]. Ancak propofol, antekübital bölgedeki geniş olan venlere verildiğinde ağrı daha az hissedilmektedir [16]. Propofol enjeksiyon ağrısı lokal kininojenlerin salınımı ile ilişkilidir, ketorolak gibi anti-inflamatuvar ilaçlar ve kallikrein inhibitörlerinin bu ağrıyı azaltmada etkin rol aldığı bildirilmiştir [13,14].

Propofole bağlı enjeksiyon ağrısının önlenmesi ama-

cıyla lidokain [17], fentanil [18], alfentanil [19], ondansetron [20] ve metoklopramid [21] gibi birçok ilaç kullanılmıştır, hangi ilacın en iyi şekilde enjeksiyon ağrısını azalttığı net olarak bulunamadığı için ileri bilimsel çalışmalara gereksinim duyulmaktadır. Çalışmamızda, metot olarak enjeksiyon ağrısını önlemek amaçlı ilaç kullanımı planlanmamıştır.

Ağrının cinsiyet ile ilişkisi de yıllardır araştırılmaktadır. Çalışmamızda da, hem propofol uygulanan hem de roküronyum uygulanan her 4 grup hastada kadınların erkeklere göre daha fazla enjeksiyon ağrısı duydukları sonucuna varılmıştır. Ağrı ve cinsiyet ile ilgili yapılan çalışmalarda, Lynch ve ark. [22] cinsiyetin postoperatif ağrı ile ilişkisi olmadığını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada ise, tam tersine kadınların erkeklere göre daha az ağrı hissettiğini belirlenmiştir [23].

Roküronyumun düşük pH nedeniyle şuur kaybından önce intravenöz priming uygulamalarında yaygın şiddetli ağrıya neden olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Bu ağrının mekanizması henüz açıklanamamıştır [24,25,27]. Roküronyum enjeksiyonuna bağlı ağrının farklı dozlarda lidokain, NaHCO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub>, midazolam, ondansetron ve fentanil uygulamalarıyla önlendiği bazı çalışmalar bildirilmiştir [24-28]. Önceden yapılan çalışmalarda, genel anestezi almakta olan hastalarda roküronyum enjeksiyonu ile görülen kolda lokalize veya jeneralize istemsiz hareketlerin, enjeksiyona bağlı yanma şeklinde olan ağrıya ikincil olarak geliştiğini gözlemlemiştir [29,30]. Steegers'in [29] priming yöntemi ile roküronyum uygulanan 105 hastayı çalışmaya aldıkları 1996 yılında yapmış oldukları araştırmalarında, enjeksiyona bağlı olarak olguların %47'sinde ağrı hissi mevcut olup, bunların %12'sinin ciddi derecede enjeksiyon ağrısı olduğunu bildirilmiştir.

Klement'in çalışmasında, anestezi ajanlarının pH değerinin önemli olduğunu, pH'ı 4'ün altında olan asidik ve pH'ı 11'in üzerinde olan alkali anestezi ajanlarının enjeksiyona bağlı ağrıya neden olduğunu bulmuşlardır. Roküronyumun enjeksiyona bağlı oluşturduğu ağrı, rokuronyumun asidik pH'ı nedeni ile oluştuğu kanısına varılmıştır<sup>[30-34]</sup>. Lee ve ark.<sup>[35]</sup> rokuronyum enjeksiyonu ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında, rokuronyum uygulanma hızı ile ağrı skorları arasında korelasyon olmadığını, rokuronyum enjeksiyonunu 1 sn. süre içerisinde uygulanması ile, 1 mg/kg lidokain verildikten sonra 10 sn. gibi normal enjeksiyon hızında uygulanması arasında ağrı skorları açısından farklılık bulunmadığı, hızlı rokuronyum enjeksiyonunun ağrıyı daha çok azalttığını belirlemiştir. Cheong ve ark.<sup>[36]</sup> rokuronyuma bağlı enjeksiyon ağrısının azaltılmasıyla ilgili olarak yaptıkları çalışmada, 10 mg ile 30 mg lidokain kullanmışlar, lidokain enjeksiyonu sonrasında uyanık hastalara rokuronyum enjekte ederek hastaların vermiş oldukları ağrı tepkisini gözlemişlerdir. Rokuronyuma bağlı olarak oluşan enjeksiyon ağrı sıklığı 10 mg lidokain ile %77'den %37'ye azalırken, 30 mg lidokain uygulananlarda ise %7 olarak belirlenmiştir. Rokuronyum enjeksiyonu öncesinde 30 mg lidokain uygulanan grupta ciddi ağrı tarifleyen hiçbir hasta mevcut değildir. Sonuç olarak, rokuronyum enjeksiyon ağrısının azaltılmasında, rokuronyum enjeksiyonu öncesinde hem 10 mg hem de 30 mg lidokainin kullanılabileceği ve yüksek doz lidokainin enjeksiyonunun rokuronyuma bağlı enjeksiyon ağrısının azaltılmasında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bir turnike kullanılarak yapılan venöz oklüzyon tekniği, rokuronyum ve propofol enjeksiyonu ile oluşan enjeksiyon ağrısı ile ilgili daha önceki çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir<sup>[31,37]</sup>.

Biz de rokuronyumun bilinç kaybı geliştiği anlarda entübasyon için gerekli dozunu uygulayarak hastaların ağrıya verdiği tepkilerini saptamaya çalıştık. Çalışmamızda, propofol ve rokuronyum enjeksiyon ağrısı, en çok kadınlarda, küçük çaplı kanül enjeksiyonlarında ve ince ven içerisine yapılan enjeksiyonlarda görülmüştür.

Cinsiyetin de ağrı üzerindeki etiyolojisi zamanla ortaya çıkıp, ayrıntılı çalışmalar yapıldıkça, ileriki zamanlarda cinsiyete spesifik ağrı tedavilerinin gündeme geleceği düşünülmektedir. İlaçlara bağlı enjeksiyon

ağrısının mekanizmasının tam olarak açıklanması ve ağrısız hasta konforu için ileri çalışmalar gerektiği düşüncesindeyiz.

## KAYNAKLAR

1. **Mc Collum JSC, Dundee JW, et al.** Propofol dose requirements in unpremedicated patients. *Br J Anaesth* 1987;59:808.
2. **Rolly G, Versichelen L.** Comparison of propofol and thiopentone for induction of anaesthesia in premedicated patient. *Anesthesia* 1985;40:945-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1985.tb10547.x>
3. **Mirakhur RK, Cooper AR, Clarke RSJ.** Onset and intubation conditions of rocuronium bromide to compared to those of suxamethonium. *Eur J Anaesthesiol* 1994;11(suppl 9):41-3.
4. **Woolf CJ.** Recent advances in the pathophysiology of acute pain. *Br J Anaesth* 1989;63:139-46. <https://doi.org/10.1093/bja/63.2.139>
5. **Scott RPF, Sounders DA, Norman J.** Propofol: Clinical strategies for preventing the pain of injection. *Anaesthesia* 1988;43:492-4. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1988.tb06641.x>
6. **Chesteron LS, Barlas P, Foster NE, Baxter GD, Wright CC.** Gender differences in pressure pain threshold in healthy humans. *Pain* 2003;101:259-66. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(02\)00330-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(02)00330-5)
7. **De cosmo G, Congedo E, Lai C.** Preoperative physiologic and demographic predictors of pain perception and tramadol consumption using intravenous patient-controlled analgesia. *Clin J Pain* 2008;24:399-405. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181671a08>
8. **Cepeda MS, Carr DB.** Women experience more pain and require more morphine than men to achieve a similar degree of analgesia. *Anesth Analg* 2003;97:1464-8. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000080153.36643.83>
9. **Mamie C, Bernstein M, Morabia A, Klopfenstein CE, Sloutskis D, Forster A.** Are there reliable predictors of postoperative pain? *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:234-42. <https://doi.org/10.1111/j.0001-5172.2004.00298.x>
10. **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. <https://doi.org/10.1034/j.1399-6576.2001.450813.x>
11. **Stegers MA, Robertson EN.** Pain on injection of rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1996;83:203. <https://doi.org/10.1213/0000539-199607000-00065>
12. **Picard P, Tramer MR.** Prevention of pain on injection with propofol: A quantitative systemic review. *Anesth Analg* 2000;90:963-9. <https://doi.org/10.1213/0000539-200004000-00035>
13. **Nakane M, Iwama H.** A potential mechanism of propofol induced pain on injection based on studies using nafamostat mesilate. *Br J Anaesth* 1999;83:397-404. <https://doi.org/10.1093/bja/83.3.397>
14. **Yull DN, Barkshire KF, Dexter T.** Pretreatment with ketorolac and venous occlusion to reduce injection of propofol. *Anaesthesia* 2000;55:284-7. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01320.x>

15. **Scott RPF, Saunders DA, Normal J.** Propofol: Clinical strategies for preventing the pain of injection. *Anaesthesia* 1988;93:492-4.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1988.tb06641.x>
16. **Johnson RA, Harper NJN, Chadwick S, Vohra A.** Pain of injection of propofol. *Anaesthesia* 1990;45:439-42.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1990.tb14328.x>
17. **Gajraj NM, Nathanson MH.** Prevention pain during injection of propofol: the optimal dose of lidocaine. *J Clin Anesth* 1996;8:575-7.  
[https://doi.org/10.1016/S0952-8180\(96\)00133-X](https://doi.org/10.1016/S0952-8180(96)00133-X)
18. **Pang WW, Mok MS, Huang S, Hwang MH.** The analgesic effect of fentanyl, morphine, meperidine and lidocaine in the peripheral veins: a comparative study. *Anesth Analg* 1998;86:382-6.
19. **Wrench I, Girling K, Hobbs G.** Alfentanil mediated analgesia during propofol injection: no evidence for a peripheral action. *Br J Anaesth* 1996;77:162-4.  
<https://doi.org/10.1093/bja/77.2.162>
20. **Ambesh SP, Dubey PK, Sinha PK.** Ondansetron pretreatment to alleviate pain on propofol injection: A randomized, controlled, double-blinded study. *Anesth Analg* 1999;89:197-9.
21. **Chaudhary K, Gupta P, Gogia AR.** A prospective, randomized, double-blind study to compare the efficacy of lidocaine + metoclopramide and lidocaine + ketamine combinations in preventing pain on propofol injection. *J Anesth* 2013;27:402-6.  
<https://doi.org/10.1007/s00540-012-1533-0>
22. **Lynch EP, Marissa A, Lazor MA, Orav J, Goldman L, Marcantonio ER.** Patient experience of pain after elective noncardiac surgery. *Anesth Analg* 1997;85:117-23.
23. **Chia YY, Chow LH, Hung CC, Liu K, Ger LP, Wang PN.** Gender and pain upon movement are associated with the requirements for postoperative patient-controlled IV analgesia. *Can J Anaesth* 2002;49:249-55.  
<https://doi.org/10.1007/BF03020523>
24. **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.  
[https://doi.org/10.1016/S0952-8180\(97\)00192-X](https://doi.org/10.1016/S0952-8180(97)00192-X)
25. **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* 2002;90:377-9.  
<https://doi.org/10.1093/bja/aeg054>
26. **Kayhan Z.** Klinik anestezi. 2. Baskı. İstanbul, Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 1997; 435-52.
27. **Doğru K, Tosun Z, Yıldız K ve ark.** Rokuronyum enjeksiyon ağrısında % 2'lik lidokain etkisi: Rasgele çift kör araştırma. *Türk Anest Rean Mecmuası* 2002;30:350-2.
28. **Memis D, Turan A, Karamanlioglu B, Sut N, Pamukcu Z.** The prevention of pain from injection of rocuronium by ondansetron, lidocaine, tramadol, and fentanyl. *Anesth Analg* 2002;94:15171-520.  
<https://doi.org/10.1213/00000539-200206000-00026>
29. **Steegers MA, Robertson EN.** Pain on injection of rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1996;83:193-205.  
<https://doi.org/10.1213/00000539-199607000-00065>
30. **Joshi GP, Whitten CW.** Pain on injection of rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1997;84:228-36.  
<https://doi.org/10.1213/00000539-199701000-00044>
31. **Memiş D, Turan A, Karamanlioglu B, Süt N, Pamukcu Z.** The prevention of pain from injection of rocuronium by ondansetron, lidocaine, tramadol, and fentanyl. *Anesth Analg* 2002;94:1517-20.  
<https://doi.org/10.1213/00000539-200206000-00026>
32. **Borgeat A, Kwiatkowski D.** Spontaneous movements associated with rocuronium: is pain on injection the cause? *Br J Anaesth* 1997;79:382-3.  
<https://doi.org/10.1093/bja/79.3.382>
33. **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.  
<https://doi.org/10.1093/bja/66.2.189>
34. **Moorthy SS, Dierdorf SF.** Pain on injection rocuronium bromide. *Anesth Analg* 1995;80:1059-68.
35. **Lee YC, Jang YH, Kim JM, Lee SG.** Rapid injection of rocuronium reduces withdrawal movement on injection. *J Clin Anesth* 2009;21:427-30.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2008.11.011>
36. **Cheong KF, Wong WH.** Pain on injection of rocuronium: influence of two doses of lidocaine pretreatment. *Br J Anaesth* 2000;84:106-7.  
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bja.a013364>
37. **Apiliogullari S, Keles B, Apiliogullari B, Balasar M, Yılmaz H, Duman A.** Comparison of diphenhydramine and lidocaine for prevention of pain after injection of propofol: A double-blind, placebo-controlled, randomized study. *Eur J Anaesthesiol* 2007;24:235-8.  
<https://doi.org/10.1017/S026502150600202X>