

Rokuronyum Enjeksiyonuna Bağlı Ağrı ve Hemodinamik Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Pain and Hemodynamic Variables Associated with Rocuronium Injection

Uz.Dr. Sinan YILMAZ,^a
Doç.Dr. Bakiye UĞUR,^a
Doç.Dr. Mustafa OĞURLU^a

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Adnan Menderes Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Aydın

Geliş Tarihi/Received: 31.07.2011
Kabul Tarihi/Accepted: 07.12.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Uz.Dr. Sinan YILMAZ
Adnan Menderes Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Aydın,
TÜRKİYE/TURKEY
dr_snyilmz@hotmail.com

ÖZET Amaç: Çalışmamızda, anestezi induksiyonunda kas gevşetici olarak intravenöz (iv) rokuronyum uygulamasıyla oluşabilecek ağrıya bağlı spontan hareket insidansını, derecesini, hemodinamik değerlerdeki değişimler ve cinsiyetin ağrı ve hareket üzerine etkisini araştırmayı, ayrıca ilacın %0,9 NaCl ile dilüe edilmesiyle bu parametrelerdeki değişimleri değerlendirmeyi amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Prospektif hastalar, randomize, çift-kör olan bu çalışmaya 18-60 yaş arası, ASA I-II, 150 hasta dâhil edildi ve üç gruba ayrıldı. Anestezi induksiyonu için tüm gruplara 2,5 mg/kg %1'lik propofol verildi ve sonrasında 20 mL %0,9 NaCl ile damar yolu yıkandı. Bilinç kaybı oluştuktan sonra tüm hastalara 0,6 mg/kg dozda rokuronyum Grup I'e 10 mg/mL, Grup II'ye 5 mg/mL, Grup III'e 2,5 mg/mL konsantrasyonlarda verildi. Rokuronyum enjeksiyonuna hastaların yanıtı dört nokta skalası kullanılarak değerlendirildi. Rokuronyum enjeksiyonunun 1-2. dakikası ve entübasyon sonrası hemodinamik parametreler kaydedildi. **Bulgular:** Rokuronyum 2,5 mg/mL konsantrasyonda uygulanan grupta hareket insidansı en az, 10 mg/mL konsantrasyonda uygulanan grupta en fazla oldu. Dirsek fleksiyonu ve yaygın hareket yanıtı rokuronyum 10 mg/mL konsantrasyonda uygulananlarda en fazla oldu. Hareket yanıt insidansı ve derecesi bakımından cinsiyetler arasında fark saptanmadı ve bunların hemodinamik parametrelere yansımalarının klinik önemi yoktu. **Sonuç:** Rokuronyum enjeksiyonuna bağlı hareket insidansını azaltmada, rokuronyumun sadece dilüe edilmesinin basit ve güvenli bir yöntem olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Rokuronyum; ağrı; hemodinami

ABSTRACT Objective: We proposed to evaluate the effect of pain associated with intravenous (iv) rocuronium for muscle relaxance during the anesthesia induction on the incidence, degree of spontaneous movements and hemodynamic parameters and also we proposed to evaluate the effect of diluting rocuronium with 0.9% NaCl on the change of the these parameters. **Material and Methods:** One hundred fifty patients, (ASA I-II) between the ages of 18-60 years were included in this prospective, randomized, double-blind study and divided into three groups. For the induction of anesthesia all groups were received IV 2.5 mg/kg %1 propofol infusion then the venous line was washed with %0.9 NaCl. After the loss of consciousness all patients were received 0.6 mg/kg IV rocuronium, Group I 10 mg/mL, Group II 5 mg/mL, Group III 2.5 mg/mL. The patient's response to rocuronium injection was graded using a four-point scale. One and two minute after the rocuronium injection and post intubation hemodynamic parameters were recorded. **Results:** The group of rocuronium 2.5 mg/mL the incidence of movement at least but the group of rocuronium 10 mg/mL the incidence of movement at the very most was to be established. The elbow flexion and the general movements were at most of the group rocuronium which applied 10 mg/mL. The patients of nonresponse movements at most of the group of which applied rocuronium 2.5 mg/mL. There was no difference on the incidence and the degree of movements between the gender. And the effects on the hemodynamic parameters were not clinical important. **Conclusion:** It appears that only the dilution of rocuronium may provide a simple and cost-effective method of reducing the incidence of the movement of rocuronium injection.

Key Words: Rocuronium; pain; hemodynamics

Nöromusküler bloke edici ilaçlar anestezi uygulamasının vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu ilaçlar hızlı ve atravmatik endotrakeal entübasyon yanında, cerraha uygun çalışma ortamı sağlayarak, cerrahi girişimin daha güvenli, rahat ve kısa sürede yapılmasını sağlar.¹

Rokuronyum, orta etkili, monokuaternal yapıda, aminosteroidal, non-depolarizan nöromusküler bloke edici ajandır.¹⁻⁵

Anestezi indüksiyonunda rokuronyum kullanılması, uyanık hastalarda şiddetli yanma ve ağrıya sebep olabilir. İntravenöz (iv) rokuronyum enjeksiyonu sonrasında meydana gelen ağrının, %50-80 gibi yüksek oranlarda olduğu bildirilmiştir.^{6,7} Anestezi indüksiyonunda meydana gelen spontan hareketlerden iv rokuronyum enjeksiyonunun sorumlu olduğu düşünülmektedir. Anestezi indüksiyonu ile bilinç kaybı meydana gelen hastalarda, iv rokuronyum uygulaması sonrasında el bileği, dirsek, kol ve omuzu kapsayan, 10-20 saniye süren ani fleksiyon hareketi meydana geldiği ve bazı hastalarda beraberinde ses çıkarma, yüz buruşturma olduğu gözlenmiştir.^{6,8} Genel olarak rokuronyuma bağlı kısa süreli ciddi yanmanın bu tarz spontan hareketlere neden olduğu ve uyanık hastalarda ilacın prekürarizasyon amaçlı olarak süksinil kolinden önce veya indüksiyonun başlangıcında kullanımının uygun olmadığı bildirilmektedir.⁹

Rokuronyumun indüklediği ağrının nedeni hâlâ anlaşılammıştır. Bununla ilgili olarak, solüsyonun osmolalitesi veya pH değerinin polimodal nosiseptörlerin stimülasyonunda etkili olduğu veya histamin, bradikinin, kinin ve diğer endojen maddelerin salınımıyla inflamasyon oluşumunun ağrıya aracılık ettiği düşünülmektedir.^{8,10}

Rokuronyuma bağlı enjeksiyon ağrısını azaltmak için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar; rokuronyum enjeksiyonu öncesi lidokain, fentanil, ondansetron, tramadol alfentanil, remifentanil, magnezyum sülfat, ketamin, deksmedetomidin, feniramin maleat gibi ajanların kullanılması, pH ve osmolalitesinin ayarlanması veya %0,9 NaCl ile dilüe edilmesiyle ağrının azaltılmasıdır.¹¹⁻²⁶

Hemodinami bakımından da rokuronyumun anestezi indüksiyonu sırasında kalp hızında ve kan

basıncında artışa neden olabileceği ileri sürülmektedir.^{27,28}

Çalışmamızda, anestezi indüksiyonuyla bilinç kaybı meydana gelen hastalarda, kas gevşetici olarak iv rokuronyum uygulamasıyla oluşabilecek ağrıya bağlı olarak ortaya çıkan spontan hareket insidansını, hareketin derecesini, hemodinamik değerlere etkisini ve bunların cinsiyetle ilişkisini araştırmayı, ayrıca ilacın %0,9 NaCl ile dilüe edilmesiyle bu parametrelerdeki değişimleri değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma etik kurulu onayı ve hastaların onamları alındıktan sonra gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 18-60 yıl arasında, ASA I-II olan, genel anestezi alan ve kas gevşetici olarak rokuronyum yapılması planlanan, araştırmaya katılmayı kabul eden 150 hasta dâhil edildi. On sekiz yaş altı ve 60 yaş üzeri olanlar, acil cerrahi gerektiren hastalar, nörolojik hastalığı ve genel anestezi maddelere karşı allerjisi olanlar, çalışmaya katılmak istemeyenler alınmadı.

Hastalar üç gruba ayrıldı (n=50). Gruplar randomizasyon amacıyla çalışmaya dâhil olmayan kişi tarafından kurayla belirlendi. Hastalara ameliyathaneye girmeden önce uygulanacak anestezi yöntemi hakkında bilgi verildi. Hastalar Datex Ohmeda S/5, S/5 Avance, AS/3 anestezi cihazı ile monitörize edildi. Operasyondan önce ve operasyon süresince non-invaziv olarak sistolik arteriyel kan basınçları (SAB), diyastolik arteriyel kan basınçları (DAB), ortalama arteriyel kan basınçları (OAB) ve periferik oksijen satürasyon (SpO₂) değerleri takip edilerek kaydedildi. Ameliyat masasında monitörizasyon sonrası elde edilen ilk veriler preoperatif bazal değerler olarak kabul edildi. Ameliyathaneye alınan tüm hastaların bazal değerleri alındıktan sonra el sırtından 20 gauge kanül kullanılarak periferik venöz yol açıldı, %0,9 NaCl infüzyonuna başlandı.

Anestezi indüksiyonu için tüm gruplara 2,5 mg/kg %1'lik propofol (Pofol, Dongkook Pharm Co. Ltd. Sandoz) verildi ve sonra 20 mL %0,9 NaCl ile damar yolu yıkandı. Hastalara bu sırada yüz maskesi uygulanarak hava yolunun devamı sağ-

landı. Bilinç kaybı oluştuktan sonra tüm hastalara 0,6 mg/kg dozda iv rokuronyum (Esmeron®, Organon Schering Plough) Grup I'e 10 mg/mL, Grup II'ye 5 mg/mL ve Grup III'e 2,5 mg/mL konsantrasyonlarda verildi. Rokuronyumu dilüe etmek için %0,9 NaCl kullanıldı. Enjeksiyonun başlamasını takiben hastanın el bileğinde, dirsekte fleksiyon ve yaygın ekstremitte hareketi, yanı sıra yüz buruşturma ve ses çıkarma olup olmadığı hareket yanıtı dereceleri olarak kaydedildi (Tablo 1).

Rokuronyum enjeksiyonundan sonra, 1. ve 2. dakika hemodinamik ve SpO₂ değerleri kaydedildi. Ardından tüm hastalara 1 µg/kg fentanil sitrat (Fentanyl-Janssen, Janssen-Cilag) ve 1 mg/kg %2 lidokain (Jetmonal®, Adeka) uygulandı. Fentanil ve lidokain verildikten 60-90 saniye sonra entübasyon gerçekleştirildi. Entübasyon sonrasındaki hemodinamik ve SpO₂ değerleri ölçülerek kaydedildi.

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 14,0 (Statistical Package for Social Sciences-SPSS Inc. Chicago, IL) programı kullanıldı. Çalışmada, rokuronyum enjeksiyonuna göre hareket yanıt sıklığına dayanarak deneysel power analizi yapıldı. Etki büyüklüğü=0,6129, alfa=0,01 ve %90 (1-beta) güç ile bu çalışmayı yürütmek için en az 62 birimin çalışmaya alınması gerektiği bulundu. Çalışma, toplam 150 birim üzerinden yürütüldü. Gruplar arası ortalamaların değerlendirilmesinde ANOVA testi kullanıldı, elde edilen değerler için Bonferroni düzeltmeli t-testi yapıldı. İkili grup karşılaştırılmasında Student t-testi ve Mann Whitney U testi, sıklıkların karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Grup içi değerlendirmelerde ise bazal değerlere göre sonraki ölçümler için Paired t-testi uygulandı. p<0,05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen gruplar arasında yaş, kilo, boy, cinsiyet gibi demografik veriler ve operasyon öncesi anestezi riskini gösteren ASA sınıflaması bakımından anlamlı fark yoktu (Tablo 2).

Tüm olguların 81 (%54)'inde rokuronyum enjeksiyonuna hareket yanıtı oluşmaz iken, 69 (%46)'unda hareket yanıtı oluştu. Hareket insidansı

TABLO 1: Rokuronyum enjeksiyonu ile ilişkili ekstremitte hareket yanıtının derecelendirilmesi.

Hareket derecesi	
0	Yanıt yok
1	Sadece el bileğinde fleksiyon
2	Dirseği içeren fleksiyon hareketi
3	Hareketin bir ekstremiteden fazla olduğu yaygın yanıtla birlikte yüz buruşturma ya da ses çıkarma

TABLO 2: Hastaların demografik verileri ve ASA değerleri (Ort.±SD).

	Grup I Rokuronyum (10mg/mL)	Grup II Rokuronyum (5 mg/mL)	Grup III Rokuronyum (2,5 mg/mL)
Yaş (yıl)	41,38±13,54	42,96±12,91	43,62±13,22
Kilo (kg)	73,12±17,61	70,46±12,88	72,14±14,46
Boy (cm)	166,0±9,77	166,9±7,85	165,5±8,86
Cinsiyet (K/E)	25/25	25/25	25/25
ASA I/II	29/21	28/22	27/23

TABLO 3: Rokuronyum enjeksiyonu ile ilişkili hareket yanıt derecesi.

	Hareket Yanıt Derecesi				p
	Yanıt Yok	El Bileği	Dirsek	Yaygın hareket	
Grup I (K/E) (n=50)	4/11	4/4	11/5	6/5	0,008*
Grup II (K/E) (n=50)	10/11	7/10	7/3	1/1	0,001†
Grup III (K/E) (n=50)	21/24	4/0	0/1	0/0	0,001‡

* Grup I-II farklılığı,

† Grup II-III farklılığı,

‡ Grup I-III farklılığı.

bakımından Grup I ile Grup III ve Grup II ile Grup III arasında anlamlı fark saptandı (p=0,001). Grup I ile II arasındaki fark ise anlamlı değildi (p=0,211).

Dirsek fleksiyonu ve yaygın hareket yanıtı rokuronyum 10 mg/mL konsantrasyonda uygulananlarda en fazla oldu. Hareket yanıtı olmayan hastalar ise 2,5 mg/mL konsantrasyonda uygulananlarda daha fazla idi (p=0,001) (Tablo 3).

Her üç grupta kadınlarda hareket yanıtı erkeklerden fazla görüldü. Çalışmaya katılan kadınlarda hareket yanıt sıklığı ve derecesi erkeklerden daha fazla saptanmasına rağmen, sonuçlar

istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,072$, $p=0,203$).

Her üç grup karşılaştırıldığında ise hemodinamik değişimler bakımından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Şekil 1,2).

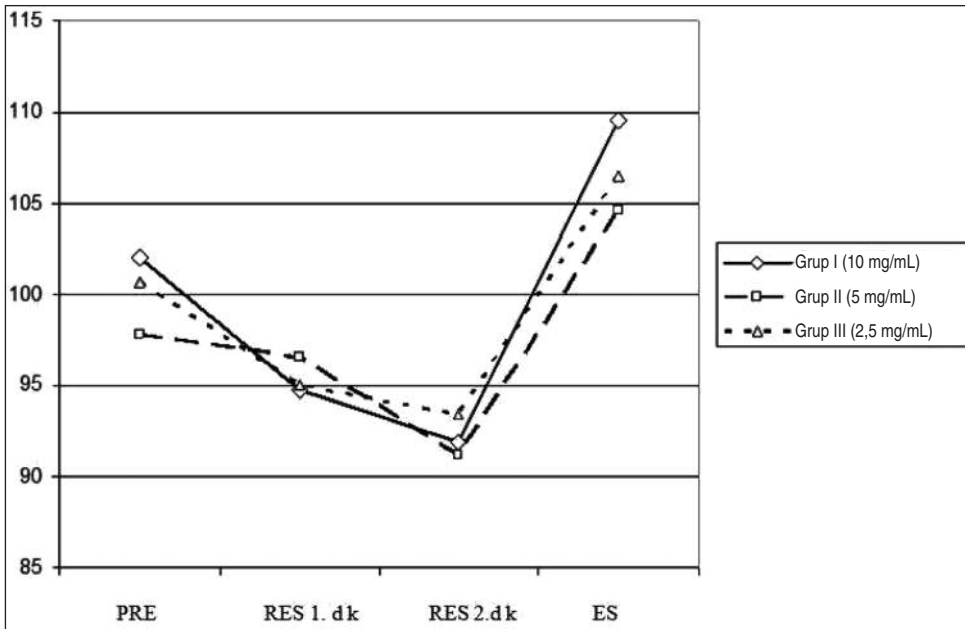
Cinsiyet göz önüne alındığında kadın ve erkek hastalarda hemodinamik parametreler bakımından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Çalışmaya dâhil edilen hastaların yaklaşık yarısında, iv rokuronyum enjeksiyonu sonrasında ağrıyla ilişkili olduğu ileri sürülen farklı derecelerde hareket yanıtı oluştu. Hareket yanıtı olan hastalarından çok azında yaygın hareket gözlemlendi. En az hareket yanıtı rokuronyumun 2,5 mg/mL konsantrasyonda uygulandığı grupta olurken, en fazla hareket yanıtı rokuronyumun 10 mg/mL konsantrasyonda uygulandığı grupta oldu. Rokuronyum enjeksiyonuna bağlı hareket yanıtı oluşumuna ve hareketin derecesine, cinsiyetin etkisinin olmadığı saptandı. Hareket yanıtının hemodinamik parametrelere yansımalarının klinik önemi yoktu.

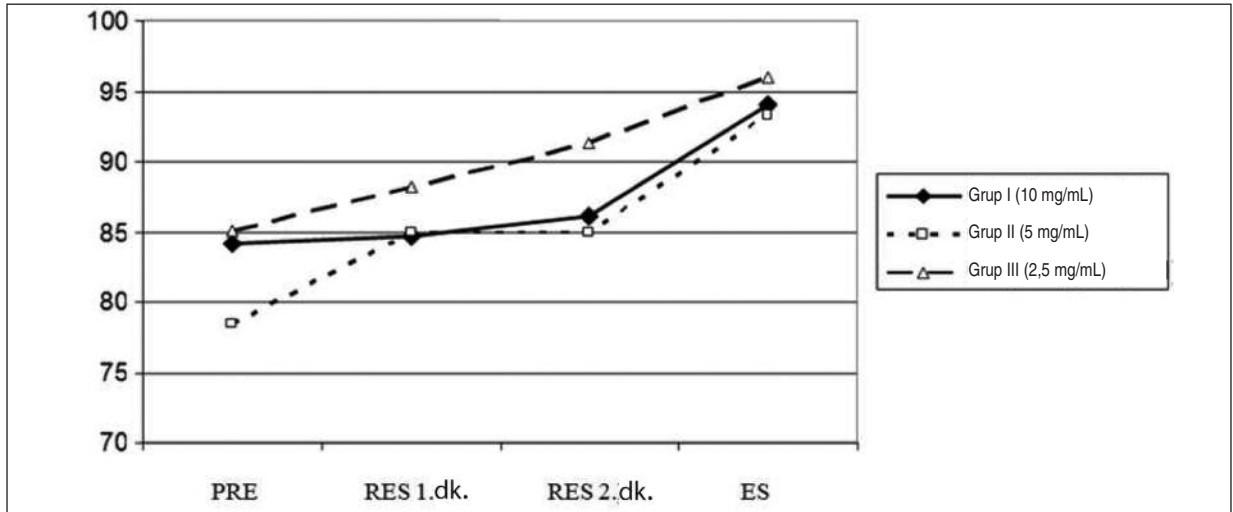
Propofol veya tiopental indüksiyonu ile bilinç kaybı olan hastalara, rokuronyum uygulanmasıyla el ve kolda geri çekme ve tüm vücutta yaygın hareket olduğu bildirilmiştir. Bu, anestezi altında yoğun ağrı duyusunun varlığını desteklemektedir.⁶ Rokuronyumun indüklediği ağrının nedeni hâlâ anlaşılammıştır, bununla ilgili olarak solüsyonun osmolalitesi veya pH değerlerinin polimodal nosiseptörlerin stimülasyonunda etkili olduğu veya histamin, bradikinin, kinin ve diğer endojen maddelerin salınımıyla inflamasyon oluşumunun ağrıya aracılık ettiği düşünülmektedir.⁸ Klement ve ark., asidik solüsyonların özellikle pH'ı 4 ve altında olanların, enjeksiyon ağrısına sebep oldukları ve pH azaldıkça ağrının arttığını, rokuronyum enjeksiyon ağrısının da solüsyonun düşük pH'sı ile ilişkili olduğunu ileri sürmektedirler.¹⁰ Başka bir çalışma da ise iddia edilenin tersine, %0,9 NaCl hidroklorik asitle tamponlanıp, pH'sı 4 olacak şekilde ayarlanan solüsyon uygulanmış, sonuçta hastalarda ağrı ve hareket yanıtı saptanmadığı ileri sürülmüştür.⁸

Literatürde rokuronyum enjeksiyon ağrısını azaltmak için çeşitli ilaçlar denenmiştir. Bunlar; opioidler (fentanil, sufentanil, alfentanil, remifentanil), lokal anestetikler (lidokain, EMLA), ketamin, klo-



ŞEKİL 1: Ortalama arteriyel kan basıncı değerlerinin gruplara göre dağılımı ($p>0,05$).

PRE:Preoperatif, RES: Rokuronyum enjeksiyonu sonrası, ES: Entübasyon sonrası.



ŞEKİL 2: Kalp atım hızı ortalama değerlerinin gruplara göre dağılımı ($p>0,05$).
PRE:Preoperatif, RES: Rokuronyum enjeksiyonu sonrası, ES: Entübasyon sonrası.

nidin, magnezyum, ondansetron, deksmedetomidin, transdermal nitroglicerine, tramadol, feniramin maleattır. Rokuronyum enjeksiyonundan sonra oluşan ağrı ve hareket yanıtı insidansını bu ilaçlar içinde en fazla azaltan ajanın lidokain olduğu bildirilmektedir.^{7,11,12,14,15,17,18,23,26,28-30}

Tiopental veya propofol ile yapılan anestezi indüksiyonundan sonra bilinç kaybı olan hastalarda, iv 10 mg/mL konsantrasyonunda rokuronyum enjeksiyonu uygulandığında meydana gelen hareket yanıtını değerlendiren birçok çalışmada, hastalarda %57-72 arası değişen oranlarda hareket yanıtı saptanmıştır.^{8,16,18,28} Çalışmamızda da, rokuronyumun 10 mg/mL konsantrasyonda uygulandığı grupta %70 hareket yanıtı insidansı saptandı. Shevchenko ve ark. ise 1 mg/mL konsantrasyonda rokuronyum uyguladıkları hastaların %84'ünde hareket yanıtı bulmuşlardır.¹⁷

Anestezi indüksiyonundan sonra rokuronyum enjeksiyonuna bağlı hareket yanıtı derecesini değerlendiren üç çalışmada da, hastalarda sırasıyla %20, %10, %5 el bileğinde fleksiyon; %25, %40, %41 dirsekte fleksiyon; %12, %7, %38'inde ise omuz ve kolu içeren yaygın hareket yanıtı olduğu bildirilmiştir.^{8,18,31} Buradaki son çalışmada yaygın hareket yanıtının yüksek olmasının nedeninin çalışma ilaçları verilmeden önce turnike uygulaması olduğu düşünülebilir.³¹ Bizim çalışmamızda turnike uygu-

lanmadı. Damar yolu tüm hastalarda aynı kalınlıkta (20 gauge) kanül kullanılarak açıldı. Uyanık hastalarda ise turnike uygulanması ile birlikte ağrı derecelerini değerlendiren iki çalışmada 0,6 mg/kg ve 0,9 mg/kg dozlarında rokuronyum verildiğinde, orta ve şiddetli ağrı insidansı bulunmuştur.^{23,26}

Bilinç kaybı olmadan hastalarda iv rokuronyum uygulanması ardından dört nokta skalası ile sözel olarak ağrının değerlendirildiği çalışmaların ikisinde %80, diğer çalışmalarda sırasıyla %66, %76, %82, %83'ünde ağrı olduğu bildirilmektedir.^{7,11,14,15,23,28} Ağrı algulamasının birçok faktöre bağlı olabileceği göz önüne alınarak, uyanık hastalarda ağrı insidansının daha yüksek çıkması beklenebilir.

Cinsiyet ve ağrı arasındaki ilişkiyi araştıran yayınlarda, kadınların ağrı sıklığı, şiddeti ve süresi açısından erkeklerden daha fazla yakınmaları olduğu gösterilmiştir. Bunun nedenleri olarak da genetik, psikososyal faktörler, biyolojik ve fizyolojik farklılıklar, kültürel farklar, yaşam tarzı, emosyonel durumun yanında kadınların menstrüasyon, gebelik ve doğum gibi sık ve tekrarlayan ağrılı durumlarla karşılaşmaları olabileceği ileri sürülmüştür.^{32,33}

Chirella ve ark., iv rokuronyum enjeksiyon ağrısını değerlendirdikleri çalışmalarında, erkeklerde kadınlardan 2,8 kat daha az ağrı saptamışlardır.¹¹

Menke ve ark.nın rokuronyum enjeksiyon ağrısını değerlendirdikleri iki çalışmada; kadınlarda görülen hareket insidansı ve derecesi erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur.^{34,35} Bu iki çalışmada hareket insidansının bizim çalışmamıza göre düşük çıkmasının nedeni, rokuronyum uygulamadan önce remifentanil infüzyonuna başlanması, diğer çalışmada ise rokuronyum dozunun düşük dozlarda verilmiş olması ile açıklanabilir.

Ancak biz çalışmamızda, kadınlarda erkeklere göre daha fazla hareket yanıtı belirlememize rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark saptamadık ($p=0,072$).

Aynı dozlarda rokuronyumun bolus veya infüzyon olarak uygulanmasının meydana gelen ağrı üzerine etkisini araştıran bir başka çalışmada, 0,6 mg/kg ve 0,9 mg/kg rokuronyum bolus ve infüzyon şeklinde uygulanmış, bolus verilen hastalarda hareket derecesi daha fazla saptanırken, infüzyon şeklinde uygulanan gruplarda ise hareket yanıt derecesi daha düşük olarak tespit edilmiştir. Sonuçta; konsantrasyon farkının hareket derecesini etkilemediği, ancak infüzyon hızının hareket şiddetini azalttığı ileri sürülmüştür. Bu sonuç, damar duvarının rokuronyuma maruziyet süresinin önemini vurgulaması bakımından dikkate alınmalıdır. Biz çalışmamızda, rokuronyumu sadece bolus şeklinde uyguladığımızdan dolayı enjeksiyon tekniklerinde farklılıklara bağlı hareket yanıtlarını karşılaştırmadık.³²

Propofolün enjeksiyon ağrısına neden olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.³⁶ Çalışmanın propofol enjeksiyonundan etkilenmemesi için ilaç verildikten hemen sonra 20 mL serum fizyolojik uygulandı. Böylece damar yolunu yıkayarak propofolün ağrı üzerine olabilecek etkisi minimize edilmeye çalışıldı. Ayrıca, propofole bağlı oluşabilecek enjeksiyon ağrısı değerlendirilmedi.

Rokuronyum enjeksiyon ağrısını önlemek için ağrının ilacın asiditesine bağlı olduğunu düşünen

birçok araştırmacı, ilacı sodyum bikarbonat ile tamponlayarak değişik pH çalışmaları yapmıştır. Uyanık hastalarda %8,4 sodyum bikarbonat ile tamponlanarak yapılan iki çalışmada da, rokuronyum enjeksiyon ağrısında anlamlı derecede azalma olduğu vurgulanmaktadır.^{11,28} Bu çalışmaların tersine Borgeat ve ark. ise sadece asiditenin ağrı ile ilişkili olmadığını, pH 4 ve 5,3 olacak şekilde %0,9 NaCl'li hidroklorik asit ile tamponlayarak uyguladıkları çalışmalarında bildirmektedirler. Ancak aynı çalışmada, rokuronyum enjeksiyonuna bağlı ağrı oluştuğunu ve rokuronyumun prekürarizasyon amaçlı olarak verilmemesini ve hasta derin anestezi altındayken uygulanmasını tavsiye etmektedirler.⁶

Rokuronyum enjeksiyonunun kalp atım hızında, bazen de kan basıncında artışa yol açtığı bilinmektedir. Bu reaksiyonlar, vagolitik veya semptomimetik etki ile açıklanabilir. İndüksiyonda uygulanan propofolün de hemodinamik değerlere etkisi depresyon olarak bilinmektedir.³⁶ Bizim çalışmamızda gruplar arasında hemodinamik değişimler bakımından anlamlı farklılık saptanmadı. Bu etkilere rokuronyum enjeksiyon ağrısının bir katkısı olup olmadığını saptayabilmek için daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

SONUÇ

Bu çalışmada, iv rokuronyumun %0,9 NaCl ile dilüe edilerek uygulanmasıyla hastalarda ağrıya bağlı oluşan hareket yanıtı insidansında ve derecesinde azalma olduğunu saptadık.

Cinsiyetin ağrı üzerine etkisi araştırıldığında ise kadınlarda hareket yanıtı insidansı ve derecesi daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Rokuronyum enjeksiyonu uygulanırken oluşan ağrıyı azaltmak için, %0,9 NaCl ile dilüe edilmesinin basit, güvenli ve yeterli bir yöntem olabileceği kanısına vardık.

KAYNAKLAR

- Kayhan Z. Sinir-kas iletimi ve kas gevşeticiler. Klinik Anestezi. 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. p.151-80.
- Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. [Neuromuscular Blocking Drugs]. Orbey BC, Tulunay M. Cuhruk H, çeviri editörleri. Klinik Anesteziyoloji. 4. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2008. p.205-26.
- Naguib M, Samarkandi AH, Bakhamees HS, Magboul MA, el-Bakry AK. Comparative potency of steroidal neuromuscular blocking drugs and isobolographic analysis of the interaction between rocuronium and other aminosteroids. Br J Anaesth 1995;75(1):37-42.
- Katzung BG. Skeletal muscle relaxants. In: Katzung BG, ed. Basic & Clinical Pharmacology. 9th ed. Stamford: Lange Medical Books McGraw-Hill; 2003. p.618-20.
- Aitkenhead AR, Rowbotham DJ, Smith G. Muscle function and neuromuscular blockade. In: Hunter JM, ed. Textbook of Anaesthesia. 4th ed. London: Elsevier Science; 2001. p.223-35.
- Borgeat A, Kwiatkowski D. Spontaneous movements associated with rocuronium: is pain on injection the cause? Br J Anaesth 1997; 79(3):382-3.
- Cheong KF, Wong WH. Pain on injection of rocuronium: influence of two doses of lidocaine pretreatment. Br J Anaesth 2000;84(1): 106-7.
- Borgeat A, Kwiatkowski D, Ruetsch YA. Spontaneous movements associated with rocuronium injection: the effects of prior administration of fentanyl. J Clin Anesth 1997; 9(8):650-2.
- Lui JT, Huang SJ, Yang CY, Hsu JC, Lui PW. Rocuronium-induced generalized spontaneous movements cause pulmonary aspiration. Chang Gung Med J 2002;25(9):617-20.
- 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(2):189-95.
- 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(3):377-9.
- 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(3):277-81.
- 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(3):740-3.
- Akkaya T, Toygar P, Bedirli N, Yazıcıoğlu D, Gümüş H. Effects of pretreatment with lidocaine or ketamine on injection pain and withdrawal movements of rocuronium. Turk J Med Sci 2008;38(6):577-82.
- Singh M, Chauhan H, Rath GP, Prabhakar H, Bithal PK, Dash HH. Effect of narcotic pretreatment on pain after rocuronium injection: a randomized, double-blind controlled comparison with lidocaine. J Anesth 2007;21(4):510-2.
- Choi BI, Choi SH, Shin YS, Lee SJ, Yoon KB, Shin SK, et al. Remifentanyl prevents withdrawal movements caused by intravenous injection of rocuronium. Yonsei Med J 2008;49(2): 211-6.
- 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(4):746-8.
- 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 (4):987-90.
- Liou JT, Hsu JC, Liu FC, Ching-Wah Sum D, Lui PW. Pretreatment with small-dose ketamine reduces withdrawal movements associated with injection of rocuronium in pediatric patients. Anesth Analg 2003;97(5):1294-7.
- Oh AY, Seo KS, Goo EK, Park YO, Kim SJ, Kim JH. Prevention of withdrawal movement associated with injection of rocuronium in children: comparison of remifentanyl, alfentanil and fentanyl. Acta Anaesthesiol Scand 2007;51(9):1190-3.
- Kim JY, Kim JY, Kim YB, Kwak HJ. Pretreatment with remifentanyl to prevent withdrawal after rocuronium in children. Br J Anaesth 2007;98(1):120-3.
- Mahajan R, Batra YK, Kumar S. Pain on injection of rocuronium: influence of ketamine pretreatment. Can J Anaesth 2005;52(1):111-2.
- Kaya G, Memiş D, Turan A, Karamanlioğlu B, Şeker Ş, Pamukçu Z. [Comparison of dexmedetomidine and lidocaine in the prevention of rocuronium injection pain]. Türk Anest Rean Der Dergisi 2004;32(5):344-8.
- Ayoğlu H, Altunkaya H, Ozer Y, Yapakçı O, Cukdar G, Ozkoçak I. Does dexmedetomidine reduce the injection pain due to propofol and rocuronium? Eur J Anaesthesiol 2007;24 (6):541-5.
- Fidan R, Orhon NZ, Bakan N, Çelik M. [The Effects of Magnesium Sulphate on Rocuronium-induced Neuromuscular Block]. Türk Anest Rean Der Dergisi 2004;32(1):11-5.
- 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(6):1517-20.
- Naguib M. Pharmacology of muscle relaxant and their antagonist neuromuscular physiology and pharmacology. In: Miller RD, ed. Anaesthesia. 6th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2006. p.481-572.
- Lee SS, Yoon H. [A comparison of the effect of lidocaine or sodium bicarbonate mixed with rocuronium on withdrawal movement, mean arterial pressure and heart rate during rocuronium injection]. J Korean Acad Nurs 2009;39(2):270-8.
- Turhanoglu S, İnanoğlu K, Özbakış Akkurt Ç, Asfuroğlu Z. [Determining the dose of lidocaine reducing the pain on injection of both propofol and rocuronium]. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2009;7(2):93-7.
- Özlü O, Pepe E, Demirkol Ö, Ütebey G. [Could prilocaine be used for preventing rocuronium induced injection pain?]. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2008;6(3):109-12.
- Lee HJ, Han SJ, Kim H, Lee IO, Kong MH, Kim NS, et al. Antihistamine pretreatment to reduce incidence of withdrawal movement after rocuronium injection. J Korean Med Sci 2009;24(5):879-82.
- Baek SH, Woo CM, Lee HJ, Yoon JY, Kwon JY, Shin SW. Rocuronium-induced withdrawal movements associated with different rocuronium injection method. Paediatr Anaesth 2008;18(6):515-9.
- Şahin S. [Gender and pain]. Ağrı 2004;16(2): 17-25.
- 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(8):1002-5.
- Mencke T, Schreiber JU, Knoll H, Stracke C, Kleinschmidt S, Rensing H, et al. Women report more pain on injection of a precurarization dose of rocuronium: a randomized, prospective, placebo-controlled trial. Acta Anaesthesiol Scand 2004;48(10):1245-8.
- Öztürk ÇE, Beyaz SG, Tokgöz O, Şentürk Y. [1% and 2% injection pain of propofol in infusion rates and to intubation comparison of the effects on hemodynamic responses]. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2010;8(2):79-85.