

Veküronyum Kullanımında Görülen Rezidüel Kürarizasyon İnsidansı ve Yaş Gruplarının Buna Etkisi

The Incidence of Residual Curarization Associated with Vecuronium and the Effect of Age Groups

Özlem Kocatürk¹, Meryem Nil Kaan², İbrahim Kurt²

¹Atatürk Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Aydın

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Aydın

Özet

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı sağlıklı, erişkin hastalarda veküronyuma bağlı erken ve geç derlenme dönemindeki postoperatif rezidüel kürarizasyon (RK) insidansını ve buna yaş gruplarının etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER: Çalışma prospektif, gözlemsel olarak, elektif cerrahilerde veküronyum kullanılan ve ameliyat bittikten sonra derlenme odasına alınan hastalarda yapıldı. Derlenme odasında akselomiyograf ile nöromusküler ileti monitorize edildi ve dörtlü uyarıya yanıt (TOF) oranı ölçüldü; 0,9'un altındaki değerler "RK var" olarak kaydedildi. Hastalara kullanılan anesteziyotikler ve kas gevşeticisinin seçimi, antidot (neostigmin) kullanımı, ekstübasyon ve derlenme odasına alınma kararları hastayı takip eden anestezi doktoruna bırakıldı. Yaş RK için risk faktörü olarak alındı, binary lojistik regresyon analizi yapıldı.

BULGULAR: Çalışmaya veküronyum kullanılan 94 hasta alındı. Hastaların %52,1'ine neostigmin yapıldı. Ortalama cerrahi süresi 96,5 dakikaydı. Derlenme odasında erken derlenme döneminde RK insidansı (TOF <0,90) %13,8 ve geç derlenme döneminde ise %5,3 olarak bulundu. Regresyon analizine göre yaş faktörünün, hem erken (OR: 0,714; %95 CI: 0,675-1,085) hem de geç (OR: 0,836; %95 CI: 0,226 - 3,185) derlenme döneminde, RK üzerine anlamlı etkisi saptanmadı.

SONUÇ: Veküronyuma bağlı RK insidansı düşük oranda bulundu. Yaş faktörünün de sistemik sorunu olmayan hastalar için RK açısından risk faktörü olmadığı düşünüldü.

ANAHTAR KELİMELER: Rezidüel Kürarizasyon, nöromusküler monitörizasyon, veküronyum, yaş, derlenme dönemi

Abstract

OBJECTIVE: The aim of this study is to investigate the incidence of postoperative residual curarization (RC) associated with vecuronium administered to adult patients during early and late postoperative period and the effect of age groups.

MATERIALS AND METHODS: This prospective and observational study was conducted after obtaining the permission of the local ethics committee. Adult patients who received vecuronium during general anesthesia for elective surgical procedure were included in the study. The decisions about the anesthetics and muscle relaxants used on the patients, reversal with neostigmine, extubation and transfer to the recovery room were left to be made by the anesthesiologist following the patient. The patient who was taken into the recovery room had neuromuscular monitoring using accelomyography. Train-of-four (TOF) ratios under 0.9 were recorded as "RC present". Age was considered risk factor for RK, binary logistic regression analysis was conducted.

RESULTS: This study included 94 patients were given vecuronium. Reversal was performed with neostigmine in 52.1% of the patients at the end of the operation. The median length of surgery was 96.5 minutes. RK incidence (TOF<0.90) in the recovery room was determined to be 13.1% (early recovery period) and 5.3% (late recovery period). Based on the regression analysis, the age factor did not have any significant effect on RC in the early (OR: 0.714; 95% CI: 0.675-1.085) and late (OR: 0.836; 95% CI: 0.226 - 3.185) recovery period.

CONCLUSION: The incidence of RC following vecuronium is less frequent. It was shown to the age factor is not effect RC of vecuronium in early and late recovery period.

KEYWORDS: Residual curarization, neuromuscular monitoring, vecuronium, age, recovery period

Giriş

Kas gevşeticiler, anestezi indüksiyonu sırasında endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak ve ameliyat süresince gerekli kas gevşemesi sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Rezidüel kürarizasyon; "intraoperatif bir nondepolarizan kas gevşetici uygulandıktan sonra postoperatif kas güçsüzlüğü semptomlarının veya bulgularının var olması" olarak tanımlanmaktadır (1). Günlük uygulamalarda nöromusküler fonksiyonlardaki derlenme yeterliliği sıklıkla klinik bulgulara göre değerlendirilmekte birlikte, objektif ve kantitatif değerlendirmenin ancak nöromusküler iletinin monitörizasyonu ile sağlanabileceği, hatta bunun gerekli olduğu kabul edilmektedir. Akseleromyografi, kullanışlı ve objektif bir monitörizasyon yöntemi olarak RK araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (2). Üst hava yolu koruyucu reflekslerinin tam olarak düzeliş aspirasyon riskini azaltmak amacıyla dörtlü uyarıya yanıt [train-of-four (TOF)] oranı için eşik



Yazışma adresi / Correspondence to: Dr. Özlem Kocatürk, Atatürk Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Aydın, Türkiye

Tel. / Phone: +90 256 212 92 22 e.posta / e.mail: ozlemoget2002@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received: 05.08.2014 • Kabul Tarihi / Accepted: 15.08.2014

©Telif Hakkı 2014 Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi - Makale metnine www.adutfd.org web sayfasından ulaşılabilir. / ©Copyright 2014 by Adnan Menderes University Faculty of Medicine - Available online at www.adutfd.org

değer 0,90 olarak kabul edilmiştir (3-6). Postoperatif dönemde nöromusküler iletinin monitörizasyonu ile elde edilen objektif veriler, orta etkili kas gevşeticilere bağlı RK insidansının oldukça yüksek olduğunu göstermiştir (1, 7). Biz bu çalışmada, orta etkili kas gevşeticilerden vekuronyum kullanılan hastalardaki RK insidansını ve yaş gruplarının buna etkisini araştırdık.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamız prospektif ve gözlemsel bir çalışma olup Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak, yerel etik komite onayı ve hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alındıktan sonra, vekuronyum kullanılarak genel anestezi altında ameliyat olacak, Amerikan Anesteziyoloji Derneği'nin (ASA) klinik sınıflaması I ve II olan, 18-70 yaş aralığındaki 94 hastada gerçekleştirildi.

Renal, hepatik, nöromusküler ve metabolik hastalığı olanlar; kraniotomiler, kardiyak, torasik, büyük damar ameliyatları; acil, uzun süreli (anestezi süresi 6 saati geçen) kan ve sıvı replasmanı gerektiren cerrahi girişimler, vücut kitle indeksi (BMI) %30'un üstünde olanlar, gebeler ve araştırmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalara cerrahiden 30 dakika önce premedikasyon için intramusküler 0,05 mg/kg midazolam uygulandı. Ameliyathaneye alınan hastalara 20 gauge branül ile damaryolu açıldıktan sonra anestezi indüsyonu için propofol (2-3 mg/kg), fentanyl (1-2 µg/kg), lidocaine (1 mg/kg), vekuronyum (0,15 mg/kg) ve idamede 2-3 L/dk taze gaz akımı (%50 O₂:N₂O) içinde %1-%1,5 isoflurane verildi. Vekuronyum ek dozları 0,05 mg/kg olarak yapıldı. Ameliyat bittikten sonra, yeterli spontan solunumu olan hastalar ekstübe edildi. Peroperatif dönemde ek kas gevşetici kullanımı, ekstübasyon zamanı, antidot kullanımı (0,05 mg/kg neostigmin, 0,025 mg/kg atropin) ve derlenme ünitesine transfer kararını takip eden anesteziist verdi. Ekstübasyondan sonra maske ile %100 oksijen uygulanan hastalar, sesli uyarılara sözlü ve/veya motor yanıt verebilene kadar (dilini çıkarabilme, gözünü açabilme, başını 5 saniye tutabilme, kolunu baş hizasına kaldırabilme) ameliyathanede tutuldular. Yeterli spontan solunum sağladıktan sonra derlenme odasına alındılar.

Hastaların derlenme odasına geldikleri 0. dk, "erken derlenme dönemi", derlenme odasındaki 30. dk'ları ise "geç derlenme dönemi" olarak tanımlandı. Hastalar yaşlarına göre 18-39 yaş (genç erişkin), 40-59 (orta yaşlı), 60-70 (yaşlı) olarak gruplandırıldı. Hastaların hem erken hem de geç derlenme döneminde nöromusküler monitörizasyonları yapıldı. Ölçümler akseleromyografi (TOF-Watch®-SX Monitör, Organon Teknika, Dublin, Ireland) ile TOF oranındaki sönme ölçülerek hesaplandı. Hastanın ön koluna, parmaklar sabitlenip başparmak serbestleşecek şekilde akseleromyograf bağlanarak pozisyon verildi. Başparmağın distal interfalangeal eklemine akselerasyon transduseri bağlandı. Ulnar sinire elektrot üzerinden supramaksimal TOF stimülasyonu verildi. Akseleromyograf, TOF oranı %90'ın altındaki ölçümler rezidüel kürarizasyon (RK) olarak tanımlandı.

Kayıtlar 10 dk arayla 30 dk süresince yapıldı. Derlenme odasında yapılan rutin monitörizasyona (EKG, SpO₂, NIKB) ek olarak cilt ısı (akseleromyograf - TOF-Watch®-SX Monitör'ün cilt probu) ve timpanik ısı (kulak termometresi - ThermoTekTM plus, ear thermometer SAAT Ltd. model 718, Sgula Petach Tikva, Israel) monitörize edildi.

Postoperatif dönem, derlenme odasındaki izlem sırasında, SpO₂'de anestezi öncesi döneme göre %5'ten fazla azalma olan ve/veya

Tablo 1. Hastaların demografik özelliklerine göre dağılımları

Cinsiyet K / E (n)	49/45
Yaş (ort±SS) (yıl)	41,2±12,3
Ağırlık (ort±SS) (kg)	72,7±13,1
ASA I / II (n)	69/25
Anestezi süresi (ort±SS) (dk)	128,6±57,9
Cerrahi süre (ort±SS) (dk)	96,5±54,7
Antidot kullanımı +/- (n)	49/45

ort.: ortalama; SS: standart sapma; K: kadın; E: erkek; ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği

%93'ün altına düşen hastalarda, "solunum sıkıntısı var" kabul edildi. Bu hastalara 2-3 lt/dk'dan başlanarak yüz maskesi ile oksijen tedavisi uygulandı. Oksijen tedavisi yeterli olmayan hastalara sözlü uyarı ile derin nefes alması söylendi ve oksijen akımı artırıldı. Yapılan bu müdahaleler kaydedildi.

Hastaların Modifiye Aldrete Skorlarına 30 dk süresince 10 dk ara ile bakıldı ve toplam skor 9 ve üzerinde olanlar servise alındı.

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 10.0 (Statistical Package for Social Sciences Inc. Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Derlenme odasındaki rezidüel kürarizasyon olasılığında yaş faktörünün etkisini araştırmak için 0. ve 30. dk'larda Binary Lojistik Regresyon analizi yapıldı. Sıklıkların karşılaştırılmasında Ki-kare, Fischer Exact ve Mann-Whitney U testi, ortalamaların karşılaştırılmasında ise yerine göre Paired-t testi, ANOVA ve Bonferonni düzeltmesi kullanıldı.

Bulgular

Çalışmaya 94 hasta alındı. Hastaların demografik özelliklerine ve ameliyat tiplerine göre dağılımı Tablo 1 ve 2'de görülmektedir.

Hastalar derlenme odasına alındıktan sonra erken (0. dk) ve geç (30. dk) derlenme döneminde TOF ölçümlerine göre rezidüel kürarizasyon saptanan hasta sayısı Tablo 3'de gösterilmiştir. Veküronyum kullanılan hastaların erken derlenme döneminde 13'ünde RK'a rastlanırken, geç derlenme döneminde mevcut RK'un 5 hastada devam ettiği gözlenmiştir.

Yaş faktörünün alt grupları arasında erken ve geç dönem rezidüel kürarizasyon sıklıkları karşılaştırıldığında fark saptanmadı (Tablo 4) (p<0,05).

Erken ve geç derlenme dönemindeki rezidüel kürarizasyon için yapılan regresyon analizi sonuçları Tablo 5 ve 6'da görülmektedir.

Yaş faktörünün hem erken hem de geç derlenme döneminde rezidüel kürarizasyon oluşumuna etkisi yapılan regresyon analizi sonucuna göre anlamlı bulunmadı.

Tablo 2. Hastaların ameliyat tiplerine göre dağılımları

Ameliyat tipleri	n
Baş-boyun cerrahisi	42
Laparoskopik batın cerrahileri	21
Açık batın cerrahisi	27
Ekstremitte cerrahisi	4

Tablo 3. Derlenme dönemindeki rezidüel kürarizasyon insidansı (n (%))

Rezidüel Kürarizasyon (RK)	1. dk	30. dk
	Erken derlenme dönemi	Geç derlenme dönemi
(TOF<%90) RK var	13 (%13,8)	5 (%5,3)
(TOF≥%90) RK yok	81 (%86,1)	89 (%94,6)

TOF: train-of-four

Hastaların derlenme odasında 30 dk süresince yapılan takiplerinde, kalp hızı (KH), ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), timpanik ısı ve cilt ısı ölçümlerinin ortalama±s-tandart sapma şeklinde dağılımı Tablo 7'de görülmektedir.

Kalp hızının, 10, 20. ve 30. dk'da başlangıç değerine göre azaldığı (p<0,05), OAB'nin ise başlangıç değerine göre yükselme gösterdiği izlendi (p<0,05). Tüm ölçüm dönemlerinde KH ve OAB'daki değişiklikler, başlangıca göre anlamlı değişiklik göstermekle birlikte normal sınırlar içindeydi.

Cilt ısı ve timpanik ısı derlenme odasında 30 dk'lık takip süresince yükseldi. Cilt ısı 10,20. ve 30. dk'da, timpanik ısı da 30. dk'da, başlangıç değerine göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p<0,05).

SpO₂ değeri de başlangıç değerine göre 10, 20 ve 30. dk'da yüksek bulundu (p<0,05). Erken derlenme döneminde 12 hastada solunum sıkıntısı saptandı. Maske ile O₂ tedavisi uygulandı. Solunum sıkıntısı gelişen hastalardan 3'üne klinik bulguları göz önüne alınarak ek antidot yapıldı. Geç derlenme döneminde solunum sıkıntısı olan hasta olmadı (Tablo 8). Erken derlenme dönemindeki solunum sıkıntısı sıklığında, rezidüel kürarizasyon olan ve olmayan hastalar arasında fark bulunmadı (p>0,05).

Tartışma

Bu çalışmada, veküronyum kullanılan hastaların %13,8'inde, derlenme odasına getirildikleri erken dönemde, RK'un (TOF oranı 0,90'nın altında) devam ettiği bulundu. Derlenme odasına alındıktan 30 dk sonra yapılan geç derlenme dönemi değerlendirmesinde, rezidüel bloğun hastaların %5,3'ünde devam ettiği saptandı.

Genel anestezi uygulamalarında nöromusküler iletinin akselomiyografi, mekanomiyografi gibi objektif monitörizasyon yöntemleriyle kantitatif olarak değerlendiren çalışmalar bize nondepolarizan nöromusküler blokerlere bağlı RK insidansının oldukça yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırmalarda RK insidansı %2 ile %64 arasında değişmektedir (1). Murphy ve arkadaşları; RK insidansını ve nedenlerini araştıran çalışmalardaki sonuçların neden bu kadar farklı olduğu ayrıntılı olarak incele-

mişlerdir. Seçilen hastaların klinik özellikleri, uygulanan ameliyatlar ve süreleri, kullanılan nöromusküler blokerlerin cinsi, idamede kullanılan kümülatif dozlar, antidot (asetilkolin esteraz inhibitörü) kullanımı, intraoperatif nöromusküler ileti monitörizasyonu için seçilen yöntemler, farklılığı oluşturan nedenler arasında bildirilmiştir (1, 7, 8).

Veküronyumun diğer orta etkili kas gevşeticilere göre daha fazla RK'a yol açtığını gösteren çalışmalar vardır (9, 10). Butterly ve ark.'na (9) göre derlenme odasında kalış süresinin uzamasında, veküronyum, RK'na neden olmadıkça etken değildir. Sadece yaş ve oluşmuş RK'un derlenmede kalış süresi üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. Bailard ve ark.'a (10) göre veküronyum kullanımında kümülatif doz fazlalığına bağlı olarak RK yüksek oranda saptanmış ve bunda uzun süreli cerrahi girişimler sorumlu tutulmuştur. Çalışmamızda, ortalama cerrahi süremizin [96,5±54,7 dk (ort±SD)] diğer çalışmalara oranla daha kısa olması RK insidansını düşük bulmamızın nedeni olabilir. Geçmiş yıllara oranla daha az rezidüel kürarizasyona rastlanılır olması ise klinik pratiklerin artmasına bağlanmıştır (8). Cerrahi tipine ve süresine uygun dozda kas gevşetici verilmesi, gerekli durumlarda antidot yapılması ve nöromusküler monitorizasyon uygulaması gibi pratikler arttıkça bu risk daha da azalabilir (10, 11).

Bizim çalışmamızda RK insidansı %13,8 olup, benzer çalışmalara göre daha düşük bulundu. Çalışmaya sağlıklı erişkin hastaların (ASA I; II) alınması, yoğun sıvı replasmanı gerektirecek uzun süreli cerrahilerin çalışma dışı bırakılması, hastaların %52,1'ine neostigmin ile revers yapılmasının RK insidansının düşük bulunmasında etkili olduğunu düşünüyoruz.

Geç derlenme döneminde RK'nu değerlendiren az sayıda çalışmada vardır. Murphy ve ark.'nın (12) yaptıkları bir çalışmada orta etkililerden rokuronyuma bağlı RK insidansı bakılmış ve bizim çalışmamızdaki veküronyumla bağlı olan RK insidansına oranla daha düşük (%2,9) bulunmuştur. Ancak erken derlenme dönemi RK insidansı %29 gibi daha yüksek bir orandaydı.

Yaş faktörünün veküronyumun oluşturduğu rezidüel kürarizasyon üzerinde hem erken (Odd's Ratio 0.714; %95 CI: 0,675-1,085) hem de geç derlenme döneminde (Odd's Ratio 0.836; %95 CI: 0.226-3.185) anlamlı bir etkisi saptanmadı.

Yaşlı hastalarda orta ve uzun etkili kas gevşetici etkilerin uzadığına dair pek çok yayın vardır (13, 14). Hayes ve ark.'nın (14) çalışmasında, 65 yaşın üzerindeki kişilerde rezidüel kürarizasyon insidansı yüksek (%65) bulunmuştur. Claudius ve ark.'nın (6) yaptıkları çalışmada, yaşlı hastalarda rokuronyumun aktivasyon zamanı ve değişkenliğinin uzadığı bildirilmiştir. Bu durum yaşlı hastalardaki kas gevşeticilerinin distribüsyon ve eliminasyonlarındaki farklılıklara bağlanmıştır (14). Rezi-

Tablo 4. Yaş gruplarının erken ve geç derlenme döneminde RK üzerine etkileri

Yaş (yıl)	RK (erken derlenme dönemi)			RK (geç derlenme dönemi)		
	Var (n:13)	Yok (n:81)	p	Var (n:5)	Yok (n:89)	p
Genç erişkin (18-39)	5	29	0,47	1	33	0,67
Orta yaşlı (40-59)	6	37		2	41	
Yaşlı (60-70)	2	15		1	16	

*p<0,05: anlamlı. (Confidence interval [CI] 1.00 değerini içermiyor)

Tablo 5. Yaş faktörünün erken derlenme dönemindeki (0. dk) rezidüel kûrarizasyona etkisi

RK (0. dk)	Beta	Wald	p	Odd's Ratio (OR)	%95 Confidence (CI) levels of OR
Yaş grup	-0,284	0,513	0,174	0,714	(0,675-1,085)

*p<0,05: anlamlı. (Confidence interval [CI] 1.00 değerini içermiyor)

Tablo 6. Yaş faktörünün geç derlenme dönemindeki (30. dk) rezidüel kûrarizasyona etkisi

RK (30. dk)	Beta	Wald	p	Odd's Ratio (OR)	%95 Confidence (CI) levels of OR
Yaş grup	-0,183	0,067	0,794	0,836	0,226-3,185

*p<0,05: anlamlı. (Confidence interval [CI] 1.00 değerini içermiyor)

Tablo 7. Hastaların derlenme odasındaki hemodinamik, SpO₂ ve ısı değışikleri (ort±SS)

	0. dk	10. dk	20. dk	30. dk
KH (atım/dk)	78,5±15,5	76±14,8*	75,3±14,7*	74±15*
OAB (mmHg)	101,5±15,4	102±16,8	103,2±6,9*	102,2±16,3*
SpO ₂ (%)	94,5±3,3	96,8±2*	97,1±1,7*	97,1±1,8*
Timpanik ısı (°C)	36,1±0,6	36,1±0,5	36,1±0,5	36,2±0,5*
Cilt ısı (°C)	33,6±1,5	33,9±1,6*	33,8±1,7*	33,7±1,8*

*p<0,05 (başlangıç değerine göre) KH: kalp hızı; OAB: ortalama arteriyel kan basıncı; SpO₂: periferik oksijen saturasyonu; ort.: ortalama; SS: standart sapma**Tablo 8.** Erken ve geç derlenme döneminde solunum sıkıntısı sıklığı

Solunum sıkıntısı (n)	Erken derlenme dönemindeki rezidüel kûrarizasyon		Geç derlenme dönemindeki rezidüel kûrarizasyon	
	yok	Var	yok	var
Yok	71	11	89	5
Var	10	2	0	0

rezidüel kûrarizasyonun yaşlı olgularda daha yüksek olduğu belirtilmekte ve bu nedenle, özellikle yaşlı olgularda rezidüel kûrarizasyonun önlenmesi için ameliyat sonrası TOF oranı 0,9 ve üstü oluncaya kadar derlenme odasında sinir-kas kavşak ileti monitörizasyonu yapılarak izlenmesi önerilmektedir (15-17). Baillard ve ark.'nın (8) yapmış olduğu çalışmada ise, yaş faktörünün rezidüel kûrarizasyon üzerine etkisi olmadığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da yaş grupları arasında rezidüel kûrarizasyon insidansı açısından fark bulunmadı. Çalışmaya alınan hastaların ASA I, II sınıfında olmasının bu sonucu etkileyen bir faktör olabileceğini düşünmekteyiz.

Hastalarda normal tidal volümle yeterli ventilasyona rağmen, hava yolu refleksleri ve öksürme reflekslerinin yetersiz kalabileceği, rezidüel sinir-kas bloğunun farengal disfonksiyona neden olarak aspirasyon riskinin artmasına, ayrıca hipoksiye kemoreseptör sensitivitesinin azalmasına yol açarak, solunumsal yan etki insidansının artmasına neden olabileceği bildirilmiştir (2, 3, 18, 19). TOF oranı %90 iken öza-

fagus tonusu ve farengal koordinasyon normal seviyelere döndüğü kabul edilmiştir (16, 17, 20). TOF %80 olduğunda bile üst havayolu obstrüksiyonu ve bozulmuş inspiratuar akım oluşumu sık olup ek-tübasyon riskli olabilir (5). Veküronyumun indüklediği rezidüel kûrarizasyon, hipoksik ventilatuar cevabı, hiperkapnik ventilatuar cevaba göre daha fazla bozduğu bildirilmiştir (6). Sonuç olarak postoperatif rezidüel kûrarizasyonun, hipoksi için önemli bir risk faktörü olduğu vurgulanmıştır (3-18).

Ameliyat sonrası solunum depresyonuna sadece kas gevşeticilerin rezidüel etkileri değil, solunumun santral uyarısının baskılanması, ağrı, opioidlerin ve anestezi ajanlarının rezidüel etkileri ile düşük arteriyel CO₂ seviyeleri de neden olabilir (15-17). Çalışmamızda erken derlenme döneminde solunum sıkıntısı saptanan hastalarda, rezidüel kûrarizasyon olanlar ve olmayanlar arasında fark saptanmadı. Bu sonuç bizlere, solunum sıkıntısı nedeninin sadece rezidüel kûrarizasyona bağlanamayacağını düşündürmüştür.

Çalışmamızda; kliniğimizdeki rezidüel kûrarizasyon insidansı diğer çalışmalarda belirtilenlere göre oldukça düşük bulundu. Rezidüel kûrarizasyon insidansının düşük bulunması ameliyat odasından derlenme odasına alınma kriterlerine uyulduğunu, hastanın kliniğine göre kas gevşetici uygulaması yapıldığını ve gereksiz uygulamalardan kaçınıldığını bizlere gösterebilir. Ayrıca yaş faktörünün risk oluşturmamasında, seçilen hastaların ASA I,II sınıflamasına uyan sağlıklı hastalar olması ve kriter olarak riskli ameliyatlara dışlamamız (kraniotomiler, kardiyak, torasik, büyük damar ameliyatlari, yoğun kan ve sıvı replasmanı gerektiren cerrahi girişimler) etkili olabilir. Yapılacak olan yeni çalışmalar postoperatif rezidüel kûrarizasyon insidansının azaltılmasında bizlere yol gösterecektir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı alınmıştır.

Hasta Onamı: Hasta onamı bu çalışmaya katılan hastadan alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - M.N.K., Ö.K.; Tasarım - M.N.K., Ö.K.; Denetleme - M.N.K., Ö.K.; Kaynaklar - M.N.K., Ö.K.; Malzemeler - M.N.K., İ.K.; Veri toplanması ve/veya işleme - M.N.K., Ö.K.; Analiz ve/veya yorum - M.N.K., Ö.K.; Literatür taraması - M.N.K., Ö.K.; Yazıyı yazan - Ö.K.; Eleştirel İnceleme - M.N.K., İ.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study.

Informed Consent: Informed consent was obtained from patient who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - M.N.K., Ö.K.; Design - Ö.K., M.N.K.; Supervision - Ö.K., M.N.K.; Funding - Ö.K., M.N.K.; Materials - M.N.K., İ.K.; Data Collection and/or Processing - Ö.K., M.N.K.; Analysis and/or Interpretation - Ö.K., M.N.K.; Literature - Ö.K., M.N.K.; Review - M.N.K., İ.K.; Writer - Ö.K.; Critical Review - M.N.K., İ.K.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: Lessons unlearned. Part I: Definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. *Anesth Analg* 2010;111:120-8.

2. Murphy GS. Residual neuromuscular blockade: incidence, assessment, and relevance in the postoperative period. *Minevra Anesthesiol* 2006;72:97-109.
3. Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, Greenberg SB, Avram MJ, Vender JS. Residual neuromuscular blockade and critical respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesth Analg* 2008;107:130-7. [\[CrossRef\]](#)
4. Murphy GS, Szokol JW, Franklin M, Marymont JH, Avram MJ, Vender JS. Postanesthesia Care unit recovery times and neuromuscular blocking drugs: a prospective study of orthopedic surgical patients randomized to receive pancuronium or rocuronium. *Anesth Analg* 2004;98:193-200. [\[CrossRef\]](#)
5. Eikermann M, Groeben H, Hüsing J, Peters J. Accelerometry of adductor pollicis muscle predicts recovery of respiratory function from neuromuscular blockade. *Anesth* 2003;98:1333-7. [\[CrossRef\]](#)
6. Eriksson LI, Satoo M, Severinghaus JW. Effect of vecuronium induced partial neuromuscular block on hypoxic ventilatory response. *Anesth* 1993;78:693-9. [\[CrossRef\]](#)
7. Naguib M, Kopman AF, Ensor JE. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarisation: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2007;98:302-16. [\[CrossRef\]](#)
8. Baillard C, Clech C, Catoire J, Salhi F, Gehan G, Cupa M, et al. Postoperative residual neuromuscular block: a survey of management. *Br J Anaesth* 2005;95:622-6. [\[CrossRef\]](#)
9. Butterly A, Bittner EA, George E, Sandberg WS, Eikermann M, Schmidt U. Postoperative residual curarization from intermediate-acting neuromuscular blocking agents delays recovery room discharge. *Br J Anaesth* 2010;105:304-9. [\[CrossRef\]](#)
10. Baillard C, Gehan G, Marty RJ, Larmignat P, Samama CM, Cupa M. Residual curarization in the recovery room after vecuronium. *Br J Anaesth* 2000;84:394-5. [\[CrossRef\]](#)
11. Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesth* 2003;98:1042-8. [\[CrossRef\]](#)
12. Murphy GS, Szokol JW, Franklin M, Marymont JH, Avram MJ, Vender JS. Postanesthesia Care unit recovery times and neuromuscular blocking drugs: a prospective study of orthopedic surgical patients randomized to receive pancuronium or rocuronium. *Murphy Anesth Analg* 2004;98:193-200. [\[CrossRef\]](#)
13. Claudius C, Karacan H, Viby-Mogensen J. Prolonged residual paralysis after a single intubating dose of rocuronium. *Br J Anaesth* 2007;213:1-4.
14. Hayes AH, Mirakhur RK, Breslin DS, Reid JE, McCourt KC. Postoperative residual block after intermediate-acting neuromuscular blocking drugs. *Anesth* 2001;56:312-8. [\[CrossRef\]](#)
15. Viby-Mogensen J. Postoperative residual curarization and evidence-based anaesthesia. *Br J Anaesth* 2000;84:301-2. [\[CrossRef\]](#)
16. 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.
17. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Neuromuscular blocking agent. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ eds. *Clinical Anaesthesiology*. New York, Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division 2002.p.179-98.
18. Bissinger U, Schimek F, Lenz G. Postoperative residual paralysis and respiratory status: a comparative study of pancuronium and vecuronium. *Physiol.Res* 2000;49:455-62.
19. Eikermann M, Groeben H, Bunten B, Peters J. Fade of pulmonary function during residual neuromuscular blockade. *Chest* 2005;127:1703-9. [\[CrossRef\]](#)
20. Pino MR. Residual neuromuscular blockade: a persistent clinical problem. *Int Anesthesiol Clin* 2006;44:77-90. [\[CrossRef\]](#)