

Köpeklerde kas gevşeticilerin göz içi basıncı üzerine etkilerinin karşılaştırmalı araştırması[♦]

Ismail Alkan^a Halil Selçuk Biricik^b Loğman Aslan^a
Habibe Topuz^c Nihat Şındak^b

^aYüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE

^bHarran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE

^cYüzüncü Yıl Üniversitesi, Oftalmoloji Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE

Özet Bu çalışmada nöromusküler blokör ajanları süksinilkolin klorid ve atracurium besilat'ın köpeklerde göz içi basıncı üzerine etkileri karşılaştırıldı. Çalışma materyalini her grupta 5'er adet olmak üzere iki grupta 10 köpek oluşturdu. Atracurium uygulanan grupta; sağ gözde ilaç uygulamadan önceki göz içi basıncı 16.24 ± 0.31 mmHg iken atracurium'un etki süresi içinde 16.26 ± 0.29 mmHg olarak bulundu. Sol gözde de sağ gözde saptanan değerlere çok yakın sonuçlar elde edildi. Her iki gözdeki değişimler istatistiki olarak önemli değildi. Öte yandan süksinilkolin grubunda; intraoküler basınç sağ gözde ilaç uygulaması öncesi 15.8 ± 0.12 , kas gevşetici etkisi altında 25.84 ± 0.81 mmHg olarak saptandı. Buradaki değişimler $p < 0.001$ güven eşiğinde çok önemli bulundu. Her iki grupta gerçekleştirilen göz içi basıncı ölçümlerinde elde edilen bulgulara göre; atracurium'un anestezi esnasında intraoküler basınçta herhangi bir artışa neden olmadığı, bundan dolayı bütün göz operasyonlarında güvenle kullanılabilir bir kas gevşetici olduğu, buna karşın süksinilkolin'in göz içi basıncında istatistiksel anlamda bir artışa neden olduğundan, göz operasyonlarında kullanılmasının sakıncalı olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kas gevşeticiler, İntraoküler basınç, Köpek.

Comparative study of the effects of muscle relaxants on the intraocular pressure in dogs

Abstract: In this study, the effects of succinylcholine chloride and atracurium besylate, neuromuscular blocking agents, on intraocular pressure were compared. The materials for the study were divided into two groups comprised 5 dogs of each group. While intraocular pressure was 16.24 ± 0.31 mmHg before atracurium administration, it was determined as 16.26 ± 0.29 mmHg during the effecting time of atracurium in the right eye. In the left eye, it was determined similar values to those obtained from the right eye. The differences between these two values were found to be statistically insignificant in each eye. Furthermore; in succinylcholine group, intraocular pressure values were 15.8 ± 0.12 mmHg before drug administration and 25.84 ± 0.81 mmHg during the effecting time of succinylcholine. These differences were significant statistically ($p < 0.001$). The results indicate that atracurium had no effect on intraocular pressure thus could be used safely in intraocular operations. On the other hand, since succinylcholine caused significant increase on intraocular pressure, it shouldn't be used in these operations.

Keywords: Muscle relaxants, Intraocular pressure, Dog.

GİRİŞ

İnsan hekimliğinde intraoküler cerrahide uygulanması gereken anestezi protokolü hakkında oldukça kapsamlı bilgi bulunmasına karşın, köpeklerde bu konuda daha az literatüre rastlanmaktadır. Crispin (1), oftalmik cerrahide anestezi tekniklerini genel hatlarıyla incelemiş ve nöromusküler blokör ajanların

kullanımından bahsetmiştir. Clutton ve ark. (2) ise, kas gevşeticilerin göz cerrahisinde kullanılmasıyla, operasyon koşullarının iyileştiğini belirtmiştir.

Göz cerrahisi, intraoküler, ekstraoküler ya da herikisinin kombinasyonu olarak üç kısma ayrılmaktadır. İntraoküler girişimlerde, anestezi ya da operatör intraoküler basıncı etkileyen faktörleri

[♦]Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Araştırma Fonu tarafından desteklenmiş ve VII. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi'nde (Bursa) sunulmuştur

gözönünde bulundurulmalıdır. İntraoküler basınçtaki değişiklikler, göz içi operasyonunun başarısını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle anestezi süresince özellikle göz içi basıncını artıran ilaçların kullanımından sakınmak gerekmektedir (3-5).

Nöromusküler Blokör Ajanlar; son yıllarda bir kısım oküler (Penetre yaralar) ve bütün intraoküler (Katarakt, lens lükasyonu, ayrılmış retina, açık ya da kapalı vitrektomi, glaucom) operasyonlarda anestezi tekniğinin bir parçası olarak kullanılmaktadır (4, 6, 7).

Ekstraoküler ya da periorbital kasların tam olarak gevşemesi, hassas intraoküler cerrahiyi kolaylaştırır. İmmobilizasyon, pupillanın merkezileşmesi ve intraoküler basınçta normal düzeylerin devamı ya derin genel anesteziyle, ya da nöromusküler iletinin blokajıyla sağlanabilir. Nöromusküler blokajın avantajı, kardiyovasküler stabilitede minimal depresyon yaparak kas gevşemesi sağlamasıdır. Buna karşın, derin anestezi respiratuar depresyon ve dolaşım bozukluğu gibi istenmeyen yan etkilere yol açmaktadır (4, 6, 8-10). Böylece kas gevşeticiler eklenmesiyle, derin anestezi riski olmaksızın operasyon koşulları iyileşmektedir (3, 11, 12).

Sinir, spinal ve göz cerrahisinde operasyon yapılan bölgenin hareketsizliği kesinlikle önlenmelidir. Bu da ancak nöromusküler gevşemeyle sağlanır (2, 10, 11).

Kısa süreli depolarizan kas gevşeticilerin klinik kullanımındaki tek temsilcisi olan süksinilkolin, 40 yıldan beri özellikle insan hekimliğinde birçok komplikasyonlarına karşın, halen kullanılmaktadır. İnsanlarda süksinilkolin kullanımını takiben, 10 dakika içinde intraoküler basınç, belirgin derecede artmaktadır. Etkisi pseudokolinesteraz enzimi tarafından geri çevrilen bu ajan, intraoküler basıncı artırdığından glaucom operasyonlarında kullanılmamaktadır. Bunun yanısıra, süksinilkolin uygulamasını takiben hayvanda titreme şeklinde gözlenen kas fasikülasyonları da görülmektedir (3, 8, 12-15).

1980'li yıllarda insan hekimliğinde kullanıma sokulan nondepolarizan kas gevşeticisi atracurium, gittikçe artan bir oranda süksinilkolin'e alternatif olarak yaygınlaşmaktadır. Bir quaterner isoquinolum bileşiği olan atracurium, hoffman eliminasyonu adı verilen, kendini yok edici bir mekanizma ile spontan yıkımlanmaya uğrayacak şekilde tasarlanmıştır. Köpeklerde göz operasyonlarında yaygın olarak kullanılan atracurium, istenmeyen yan etkilerden arındırılmış bir kas gevşeticidir. Göz operasyonlarında depolarizan kas gevşeticilere göre avantajları; intraoküler basınçta artışa neden olmaması, pupillanın merkezileşmesi, vitröz ekstrüzyon oluşmaması ve hassas mikroskopik teknikleri kolaylaştırması olarak sıralanmaktadır. Bu nedenle göz cerrahisinde önerilen bir kas gevşeticidir. Ayrıca, kardiyovasküler sistemde minimal depresyon oluşturmaktadır. Süksinilkolin'in

aksine kas fasikülasyonlarına yol açmaması da önemli avantajlarından (7-11, 16-19).

Çalışmanın amacı; Veteriner anesteziyolojide vazgeçilmez bir öneme sahip olan kas gevşeticilerden (4), nöromusküler blokör ajanları olan süksinilkolin klorid ve atracurium besilat'ın köpeklerde rutin kullanımına katkıda bulunmak ve her iki ilacın göz içi basıncı üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini; her bir grupta 5'er adet olmak üzere 2 grupta, oküler sisteme ait herhangi bir lezyonu bulunmayan toplam 10 adet sokak köpeği oluşturdu. Birinci grupta kas gevşeticisi olarak Süksinilkolin, ikinci grupta ise Atracurium kullanıldı.

Standart anestezi protokolü aşağıdaki gibi gerçekleştirildi: % 2.5 oranında hazırlanmış 15 mg/kg dozunda thiopental sodyum'la (Pentotal, 1 g., Abbot) hızlı induksiyon sağlandı. Thiopental sodyum'un 1/3 ü hızlı, kalan 2/3 'ü yavaş enjeksiyonla verildi. Bu arada hayvanın göz refleksleri ve solunumu izlendi. Çene kasları gevşeyip, laringeal refleks yok olunca, ilacın verilmesi kesildi ve orotracheal entübasyon gerçekleştirildi.

Entübasyonu takiben, kısa süreli oksijen inhalasyonu sağlandı. Daha sonra kapalı sistem anestezi cihazıyla, oksijenle karışık isofluran anestezisine geçildi. Isoflurane; spesifik forane vaporizatörüyle, induksiyon dozu % 4, idame dozu % 1-2 oranında kullanıldı.

Yeterli anestezi derinliği oluştuğundan sonra, birinci grupta 0.3 mg/kg dozunda yavaş enjeksiyonla süksinilkolin (Lystenone Forte % 2 , 100 mg/5 ml, Fako İlaç Sanayi), ikinci grupta ise 0.4 mg/kg dozunda, damar içi yolla atracurium (Tracrium, 25 mg/2.5 ml., Glaxo Wellcome) verildi. Her iki kas gevşeticisi uygulandıktan bir süre sonra diafram kasının felci sonucunu, spontan solunum hareketleri durunca, aralıklı pozitif basınç ventilasyonu (8-10 solunum/dk.) manuel olarak gerçekleştirildi.

Spontan solunum hareketleri geri sönmeye başlayınca; atracurium grubunda nöromusküler blokajın antagonizasyonu, neostigmin (0.1 mg/kg) ve atropinin (0.04 mg/kg) birlikte damar içi uygulanmasıyla gerçekleştirildi. Süksinilkolin grubunda ilacın etkisi kendiliğinden sona erdiğinden, nöromusküler antagonizasyon gerçekleştirilmedi. Nöromusküler blokaj tamamen sona erip normal spontan solunum başlayınca, isofluran geçişi kapatılıp yutkunma refleksinin gelmesiyle entübasyon yapıldı.

Anestezi süresince göz refleksleri, solunum hızı gibi anestezi derinliğinin indikatörleri kaybolduğundan; kalp atım hızı, kapillar damarların yeniden dolma zamanı ve müköz membranların rengi gibi hayvanın

yaşamsal faaliyetlerini gösteren parametreler, 10'ar dakika aralıklarla izlendi. Kalp atım hızı 70' in altına düştüğünde, atropin (0.04 mg/kg, i.v.) uygulandı.

Anestezi süresince v. cephalica antebrachi' ye bir kanül yerleştirildi ve Laktatlı Ringer solusyonu, damar içi yolla 10 ml/kg/saat dozunda uygulandı. Damar yolu açık olduğundan, anestezi sırasında acil girişim olanağı sağlandı.

İntraoküler basınç, Schiötz tonometresiyle ölçüldü. Schiötz tonometresi ölçüm skalasından okunan değerler, gerçek değerler olmayıp kornea alanına alet aracılığıyla konulan 5.5 gramlık ağırlık, bulbusta oluşan oranın göstergesi olarak alındı ve bunu mmHg basıncı cinsinden değerlendirebilmek için kalibrasyon tabloları kullanıldı.

Ölçümler; olgular anesteziye alınmadan önce göze bir lokal anestetik damlatılarak, entübasyonu takiben yeterli derinlikte isofluran anestezi oluşturulduktan sonra, kas gevşeticinin etki süresi içinde ve kas gevşeticinin etkisi tamamen geçtikten sonra olmak üzere 4 kez yapıldı ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak değerlendirildi.

Her iki grupta süksinilkolin ve atracurium'un nöromusküler etkilerini belirlemek amacıyla etki

süreleri, ayrıca atracurium uygulanan grupta, nöromusküler antagonizasyon yapıldıktan sonra spontan solunumun geri dönüş süresi ayrı ayrı belirlendi.

BULGULAR

Her iki grupta intraoküler basınçta meydana gelen değişimler, Tablo 1'deki gibi gerçekleşmiştir.

Atracurium uygulanan grupta; sağ gözde intraoküler basınç, anesteziye alınmadan önce 18.44 ± 0.43 mmHg, entübasyonu takiben 16.24 ± 0.31 mmHg, atracurium'un etki süresi içinde 16.26 ± 0.29 mmHg, atracurium'un etkisi tamamen geçtikten sonra ise 18.04 ± 1.00 mmHg olarak saptandı. Aynı değerler sol gözde ise sırasıyla; 18.4 ± 0.38 , 16.22 ± 0.23 , 16.26 ± 0.29 ve 18.1 ± 0.98 mmHg olarak belirlendi.

Süksinilkolin grubunda; intraoküler basınç sağ gözde anesteziye alınmadan önce 17.76 ± 0.65 , entübasyonu takiben 15.8 ± 0.12 , kas gevşeticisi etkisi altında 25.84 ± 0.81 , kas gevşeticinin etkisi tamamen geçtikten sonra 18.6 ± 0.45 mmHg olarak saptandı. Sol gözde, yine oldukça yakın değerler elde edildi.

Tablo 1. Atracurium ve süksinilkolin gruplarında intraoküler basınçta meydana gelen değişimler.

Gruplar		Anestezi öncesi	Entübasyon sonrası	İlaç uygulamasından sonra	İlacın etkisi geçtikten sonra	P		
						A.Ö./ E.S.	E.S./ İ.U.S.	İ.U.S./ İ.E. G. S.
Atracurium	Sağ Göz	18.44 ± 0.43	16.24 ± 0.31	16.26 ± 0.29	18.04 ± 1.00	*	(-)	*
	Sol Göz	18.4 ± 0.38	16.22 ± 0.23	16.26 ± 0.29	18.1 ± 0.98	*	(-)	*
Süksinilkolin	Sağ Göz	17.76 ± 0.65	15.8 ± 0.12	25.84 ± 0.81	18.6 ± 0.45	*	***	*
	Sol Göz	17.35 ± 0.27	16.86 ± 0.43	26.76 ± 0.97	17.8 ± 0.36	*	***	*

(-): Önemsiz *; $p < 0.05$ ***; $p < 0.001$

A.Ö. : Anestezi Öncesi, E.S. : Entübasyon Sonrası

İ.U.S. : İlaç Uygulamasından Sonra, İ.E. G. S. : İlacın etkisi geçtikten sonra

Atracurium uygulaması öncesi ve sonrası, göz içi basıncı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmadı. Öte yandan, süksinilkolin uygulamadan önceki ve sonraki göz içi basıncı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulundu ($p < 0.001$). Bununla birlikte; iki grupta da her iki göze ait anestezi öncesi - entübasyon sonrası ve atracurium grubunda, ilaç uygulandıktan sonra - ilacın etkisi geçtikten sonraki değerler arasında $p < 0.05$, süksinilkolin grubunda ise yine her iki göze ait ilaç uygulamasından sonra - ilacın etkisi geçtikten sonraki değerler arasında $p < 0.001$ güven eşiğinde önemli farklar bulundu.

A - Süksinilkolin uygulanan grupta, yeterli anestezi derinliğine ulaşıldıktan sonra meydana gelen nöromusküler blokaja ilişkin bulgular:

I - Süksinilkolin'in etki süresi (Tam blokajdan, spontan solunum gelinceye kadar geçen süre), 27.70 ± 1.88 dakika olarak bulundu.

B - Atracurium grubunda ise, nöromusküler blokaja ilişkin bulgulardan atracurium'un etki süresi 23.8 ± 1.16 dk. olarak saptandı (Tablo 2).

Çalışma sırasında, 10 olgunun 3'ünde indüksiyon apnesi şekillendi. Resüsitasyon; isofluran'ın kesilmesiyle % 100 oksijen, manuel ventilasyon ve damar içi doxapram hidroklorid enjeksiyonuyla başarıyla gerçekleştirildi.

Olguların hiçbirinde nöromusküler blokaj sırasında herhangi bir komplikasyon şekillenmedi. Atracurium grubunda antagonizasyon işlemi yapıldıktan sonra 2.9 ± 1.28 dk. içinde spontan solunum hızla geriye döndü. Atracurium'un kümülatif etkisi olmadığından, olguların

hiçbirinde rezidüel blokaj ve ona bağlı sallantılı yürüyüş gelişmedi.

Tablo 2. Atracurium ve süksinilkolin'in nöromusküler etkileri.

	Etki Süresi (dk.)	Etkinin Geri Dönüş Süresi (dk.)
Atracurium	23.8 ± 1.16	2.9 ± 1.28
Süksinilkolin	27.70 ± 1.88	-

TARTIŞMA VE SONUÇ

Evcil hayvanlarda göz hastalıklarının insidansının artması; Veteriner hekimlerin hassas cerrahi girişimleri gerçekleştirmesini zorunlu kılmıştır. İntraoküler cerrahi için seçilen anestezi protokolü, operasyonun kolaylığı ve başarı oranını önemli derecede etkilemektedir. Yetersiz bir anestezi, hayvanı ölüme kadar götüren ciddi komplikasyonlara, postoperatif dönemde ise başarının azalmasına yol açmaktadır (1, 5, 6).

Köpeklerde normal intraoküler basınç, 10 - 25 mmHg arasında seyretmektedir. Göz operasyonu geçiren hastalarda, anestezi yönetiminin iki temel amacı bulunmaktadır. Bunlar; intraoküler basınçta oluşabilecek artışları önlemek ve kardiyopulmoner fonksiyonun stabilitesini sağlamaktır. Bu nedenle anestezinin her döneminde intraoküler basıncı etkileyen uygulamalardan sakınılmalıdır. Penetre oküler yaralarda, intraoküler basınç artarsa, vitröz ekstrüzyondan dolayı körlük tehlikesi ortaya çıkmaktadır (3, 5, 12).

Entübasyon; hafif anestezi altında gerçekleştirilirse, laryngeal irritasyona bağlı olarak öksürük refleksi gelişmesiyle göz içi basıncı artmaktadır. Ayrıca induksiyon aşamasında ketamin gibi genel anesteziklerin kullanılması da, göz içi basıncında benzer bir etki göstermektedir. Öte yandan barbiturat türevi ilaçların ise, intraoküler basıncı düşürdüğü bildirilmektedir (3, 5). Çalışmada bu nedenle induksiyon aşamasında thiopental sodyum kullanıldı. Anestezi öncesinde göz içi basıncı atracurium grubunda 18.44 ± 0.43 mmHg iken, entübasyon sonrası 16.24 ± 0.31 mmHg, süksinilkolin grubunda ise sırasıyla 17.76 ± 0.50 mmHg ve 15.8 ± 0.06 mmHg olarak saptanmıştır. İstatiksel olarak anlamlı bulunan bu azalma ($p < 0.05$), literatür verileri (1, 3, 5) desteklemektedir.

Anesteziye alınmamış olgularda, intraoküler basıncın 15.0 ± 3.8 ile 20.2 ± 1.4 mmHg arasında seyrettiği bildirilmektedir (3). Çalışmada atracurium grubunda bu değerler, sağ gözde 18.44 ± 0.43 , sol gözde 18.4 ± 0.38 mmHg, süksinilkolin grubunda ise

sağ gözde 17.76 ± 0.50 , sol gözde 18 ± 0.86 mmHg olarak bulundu.

İntraoküler cerrahide depolarizan kas gevşeticilerin aksine, nondepolarizan kas gevşeticiler intraoküler basıncı artırmamaktadır (5, 14). Köpeklerde yapılan bir çalışmada; pancuronium, atracurium besilat ve vecuronium bromid'in intraoküler basınçta bir artışa neden olmadığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada ise, atracurium uygulanan grupta sağ gözde ilaç uygulanmadan önceki göz içi basıncı 16.24 ± 0.31 mmHg iken, atracurium'un etki süresi içinde 16.26 ± 0.29 mmHg olarak saptanmıştır. Buradaki değişim istatistiksel yönden anlamsız bulunmuştur. Aynı şekilde sol gözde de çok yakın değerler elde edilmiştir. Yani göz içi basıncında bir artış gözlemlenmemiştir.

İnsan ve atlarda yapılan bir çalışmada (3), süksinilkolin'in göz içi basıncının artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, ilaç uygulamadan önce göz içi basıncı 15.8 ± 0.12 mmHg iken, süksinilkolin'in etki süresi içinde 25.84 ± 0.81 'e yükselmiştir ($p < 0.001$). Bu duruma göre süksinilkolin uygulamasıyla, yaklaşık olarak 10 mmHg oranında bir artış saptanmıştır. Süksinilkolin gibi depolarizan kas gevşeticiler, göz operasyonlarında Veteriner hekimlikte yeni geliştirilen atracurium gibi nondepolarizan ajanlara göre daha az kullanılmaktadır. Çünkü intraoküler basınçta süksinilkolin'in oluşturduğu yükselme, büyük olasılıkla ekstraoküler kas kontraksiyonu ve intraoküler vazodilatasyonun bir sonucu olarak intraoküler içeriğin ekstrüzyonuna neden olabilir. Yine bu grup ilaçların intraoküler basınç artışından dolayı, glaucom operasyonunda kullanılmaması gerektiği bildirilmektedir (11, 12, 14, 16, 20).

Jones ve ark (21), köpeklerde 0.4 mg/kg dozunda uygulanan atracurium'un etki süresini 29 dk. olarak belirlemiştir. Bu çalışmada 0.4 mg/kg dozla elde edilen etki süresi 26.8 ± 1.16 dk. olarak tesbit edilmiştir.

Jones ve ark. (15), 5 köpek üzerinde yaptıkları bir çalışmada 0.3 mg/kg dozunda uygulanan süksinilkolin'in 29 dk. süren bir kas gevşemesi sağladığını belirtmektedirler. Çalışmada elde edilen bulgulara göre süksinilkolin'in oluşturduğu nöromusküler blokaj 27.70 ± 1.88 dk. olarak bulunmuştur.

Nöromusküler etki gözönünde bulundurulduğunda; her iki kas gevşeticinin herhangi bir komplikasyon oluşturmaksızın nöromusküler blokaj oluşturduğu, oluşan blokajın süksinilkolin grubunda kendiliğinden, atracurium grubunda ise nöromusküler antagonizasyon yapıldıktan sonra, önerilen süre içinde, herhangi bir komplikasyon oluşturmaksızın geri döndüğü tesbit edilmiştir.

Her iki grupta gerçekleştirilen göz içi basıncı ölçümlerinde elde edilen bulgulara göre ise; atracurium'un anestezi sırasında intraoküler basınçta

herhangi bir artışa neden olmadığı, bundan dolayı bütün göz operasyonlarında güvenle kullanılabilir bir kas gevşetici olduğu, süksinilkolin'in ise göz içi basıncında istatistiksel anlamda bir artışa neden olduğu, böylece göz operasyonlarında kullanılmasının sakıncalı olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Crispin SM: Anaesthesia for Ophthalmic Surgery. Proceedings of the Association of Veterinary Anaesthetists of Great Britain and Ireland 9: 170-183, (1991).
2. Clutton RE, Boyd C, Richards DLS, Schwink K: Significance of the Oculocardiac Reflex During Ophthalmic Surgery in the Dog. J Small Anim Practice 29: 573 – 579, (1998).
3. Collins BK, Gross ME, Moore CP, Branson KR: Physiologic, Pharmacologic, and Practical Considerations for Anaesthesia of Domestic Animals with Eye Disease. JAVMA 207(2): 221-229, (1995)
4. Koç B: Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ders notu. A Ü Vet Fak Yayınları, (1996).
5. Seymour C, Glead R: Manual of Small Animal Anaesthesia and Analgesia. British Small Animal Vet Assoc United Kingdom, (1999).
6. Hildebrand SV: Neuromuscular Blocking Drugs. Veterinary Clinics of North America (Small Animal Practice) 22(2): 340-352, (1992).
7. Jones RS: Muscle Relaxants in Canine Anaesthesia 2: Clinical Application. J Small Anim Practice 33: 423-429, (1992).
8. Brouwer EJ: Clinical Use of Neuromuscular Blocking Agents in Dogs and Cats. In Practice, 12(3): 113-119, (1990).
9. Donaldson LL, Holland M, Koch SA: Atracurium as an Adjunct to Halothane-Oxygen Anaesthesia in a Lama Undergoing Intraocular Surgery. A Case Report. Vet Surgery 21(1): 76-79, (1992).
10. Erengül A: Anesteziyoloji ve Reanimasyon. Nobel Tıp Kitabevi Fatih Gençlik Vakfı Matbaa İşletmesi, İstanbul, (1985).
11. David R: Succinylcholine. Can J An 41(6): 465, (1990).
12. Crul JF: Kas Gevşeticiler. Pratik Sorulara Yanıtlar. Üç-er Ofset, İstanbul, (1996).
13. Curtis MB, Eicker ES: Pharmacodynamic Properties of Succinylcholine in Greyhounds. Am J Vet Res 52(6): 898-902, (1991)
14. Hilbery ADR: Manual of Anaesthesia for Small Animal Practice. 2th Edition, British Small Animal Vet Assoc Gloucestershire, (1992).
15. Jones RS, Heckman R: Observations on the Duration of Action of Suxamethonium in the Dog. Br Vet J 134: 521-523, (1978).
16. Hall LW, Clarke KW: Veterinary Anaesthesia. 8th Edition, Bailliere Tindall. London, (1983).
17. Hildebrand SV: Neuromuscular Blockade by Use of Atracurium in Anaesthetized Horses. Am J Vet Res 54(3): 429-434, (1992).
18. Ilkiw JE, Forsyth SF, Hill BS, Gregory CR: Atracurium Administration as an Infusion to Induce Neuromuscular Blockade in Clinically Normal and Immun Stressed Cats. J Am Vet Assoc 197(9): 1153-1156, (1992).
19. Young SS, Barnett KC, Taylor PM: Anaesthetic Regimes for Cataract Removal in the Dog. J Small Anim Practice 32: 236-240, (1991)
20. Slatter DJ: Anesthetics and Techniques. Textbook of Small Animal Surgery. 2th Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, (1994).
21. Jones RS, Hunter JM, Utting JE: Neuromuscular Blocking Action of Atracurium in the Dog and its Reversal by Neostigmin. Res Vet Sci 34: 173-176, (1985).

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. İsmail Alkan
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Van, TÜRKİYE