

## Kobaylarda Bazı Anestezik Maddelerin Elektrokardiyogram Üzerine Etkileri

İlksin PIŞKIN, Meltem ŞİRELİ, Vedat SAĞMANLIGİL, Bahri EMRE

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Dışkapı, 06110, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 28.05.1997

**Özet :** Araştırma, droperidol-fentanil ve ketamin-ksilazin kombinasyonları ile üretan ve sodyum pentotalin anestezi dozlarının elektrokardiyogram üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada, deneme hayvanı olarak 4-5 aylık, 540-600 gram ağırlığında ve her iki cinsten 35 albino kobay kullanıldı. Kobaylar eşit olarak beş gruba bölündü. 1. grup, kontrol grubu kabul edilerek hiçbir uygulama yapılmadı. 2. gruptakilere droperidol (20mg/ml) ve fentanil (0.4 mg/ml) kombinasyonundan 0.8 ml/kg kas içi (Kİ), 3. gruptakilere 35mg/kg ketamin ve 0.2 mg/kg ksilazin kombinasyonu Kİ, 4. gruptakilere %30'luk üretan solüsyonundan 0.5 g/kg periton içi (Pİ) ve 5. gruptakilere %2.5'luk sodyum pentotal solüsyonundan 25 mg/kg Pİ uygulandı.

Elektrokardiyografi, bipolar ekstremite derivasyonları (I, II ve III) şeklinde yazdırıldı. Elde edilen elektrokardiyogramların her birinde II. derivasyonda dakika kalp atım sayısı, P, R, S ve T dalgalarının amplitüdüleri, P, T dalgaları ve QRS kompleksinin süreleri ve PR ile QT aralıklarının süreleri belirlendi. Ayrıca I. ve III. derivasyonlardan QRS kompleksinin ortalama elektriksel eksenini hesaplandı.

Ketamin-ksilazin kombinasyonunun etkisi ile P dalgası amplitüdü azalırken süresinin uzadığı fakat diğer anesteziklerin herhangi bir etkisinin olmadığı görüldü. Sodyum pentotal dışındaki anesteziklerin PR ile QT aralıkları sürelerini uzattıkları ve dakika kalp atım sayısında azalmaya neden oldukları tespit edildi. Buna karşın QRS kompleksinin süresini hemen hepsinin kısalttığı gözlemlendi. Üretanın neden olduğu kısılma ise istatistiksel olarak önemli bulunmadı. QRS kompleksi elektriksel ekseninin kullanılan anesteziklerden etkilenmediği de bulunan sonuçlar arasındaydı.

**Anahtar Sözcükler :** kobay, EKG, droperidol-fentanil, ketamin-ksilazin, üretan, sodyum pentotal.

### The Effects of Some Anaesthetics on the Electrocardiograms of Guinea Pigs

**Abstract :** This study was carried out to observe the effects on electrocardiography of using droperidol-fentanyl and ketamine-xylazine combinations, urethane and pentothal sodium as anaesthetic doses.

In this study, thirty-five 4-5 months-old guinea pigs of both sexes weighing 540-600 g were used. The guinea pigs were divided equally into 5 groups. The first group was used as the control group and nothing was given to this group. The combination of droperidol (20 mg/ml)-fentanyl (0.4 mg/ml) in a dose of 0.8 ml/kg b.wt., was intramuscularly injected into the second group. The combination of ketamine-xylazine was intramuscularly injected into the third group in doses of 0.8 ml/kg and 35 mg/kg b.wt. and 0.2 mg/kg b.wt. respectively. The solutions of 30% urethane for the fourth group and 2.5% pentothal sodium for the fifth group were intraperitoneally injected in doses of 0.5 g/kg b.wt. and 2.5 mg/kg b.w. respectively.

Electrocardiograms were recorded on bipolar extremity leads (I, II and III). The quantitative measurements namely: heart rates, amplitudes of the P, R, S and T waves, the durations of the P and T waves, the QRS complex and finally the durations of the PR and QT intervals were evaluated from lead II. In addition the electrical axis of the QRS complex was obtained from leads I and III.

The duration of the P wave was prolonged while its amplitude was decreased with the combination of ketamine-xylazine. However, any effects on the P wave caused by the others were not observed.

All the anaesthetics except pentobarbiton sodium prolonged the duration of the PR and QT interval and decreased the heart rates. In contrast to this, all decreased the duration of the QRS complex, but the decrease caused by urethane was not significant different from that of the control group.

One of the observed results was that the electrical axis of the QRS complex was not affected by the anaesthetics.

As a conclusion, it was observed that the combinations of droperidol-fentanyl and ketamine-xylazine had clear effects but urethane and pentothal had only limited effects on the ECG.

**Key Words :** Guinea pig, ECG, droperidol-fentanyl, ketamine-xylazine, urethane, pentothal sodium.

## Giriş

DeneySEL çalışmalarda acıyı ve yapılan işlemlerden kaynaklanan rahatsızlığı azaltmak ya da ortadan kaldırmak kadar hayvanların yapacakları savunma hareketlerini önlemek amacıyla anestezik ve analjezik maddelerin kullanıldığı bilinmektedir (1). Deney hayvanları üzerinde yapılan elektrokardiyografik çalışmalarda da bu maddelerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (2, 3, 4). Bu amaçla kullanılan anesteziklerden butinofenon türevi olan droperidol, dihidrobenzperidol olarak da bilinen kompleks bir kimyasal yapıya sahiptir. Droperidol nöroleptik, tranklizan veya psikotropik ajan olarak sınıflandırılmıştır (5, 6). Droperidolün hayvanlarda tek başına kullanımına izin verilmemiş, ancak fentanil ile birlikte kombine edilerek kullanılması tavsiye edilmiştir. Bu kombinasyonun önceden bir antikolinergik uygulanmadıkça, kalp atım sayısını azalttığı ve genellikle de sinus bradikardisi oluşturduğu bilinmektedir (7). Yine fentanilin de dakika kalp atım sayısında azalma yaptığı başka bir deyişle bir kardiyovasküler depresan etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur (8).

Fensiklidinin bir türevi olan ketamin hidroklorür ise bir non-barbiturat anesteziktir (9). Tek başına kullanıldığında yeterli bir gevşeme sağlamadığı gibi, kötü ayılma, konvülsiyon ve yoğun tükürük salgısına neden olduğu da bildirilmektedir (10). Bu yan etkilerini giderebilmek için bir sedatif analjezik olan ksilazin hidroklorür ile birlikte kullanılmaktadır (9, 11). Ketamin-ksilazin kombinasyonunun dakika kalp atım sayısında azalma yaptığı kaydedilmiştir (12). Köpeklerde anestezik dozda ketamin uygulamasından sonra ise dakika kalp atım sayısının ve solunum sayısının arttığı bildirilmiştir (9, 13, 14).

Karbamik asidin etil esteri olan uretanın, uzun süreli hafif bir anestezi sağladığı bilinmekle birlikte solunum sistemi ve arteriyel kan basıncı üzerine çok az bir etkisinin olmasından dolayı deneysel amaçlar için kullanılabilceği ifade edilmektedir (15).

Tiyobarbitürat türevi olan sodyum pentotal çok kısa etkili anestezi oluşturmaktadır (6). Barbitüratlar temel olarak kalp kasına etki ettikleri ve kısmen de ganglionlarda iletimi durdurduklarından hipotansiyon oluştururlar (16). Köpeklerde uygulanan sodyum pentotal anestezisinde çok hafif bir kalp ve solunum uyarımı gözlemlendiği ancak EKG bulgularında bir değişiklik olmadığı

kaydedilmiştir (17). Diğer bir çalışmada (18) ise sodyum pentotalin dakika kalp atım sayısını arttırdığı ve solunum sayısını azalttığı bildirilmektedir.

DeneySEL çalışmalarda yapılan işlemlerden kaynaklanan rahatsızlığı azaltmak, hayvanların yapacakları savunma hareketlerini önlemek ve manipulasyonları kolaylaştırmak amacıyla kullanılan anesteziklerin kalp üzerine etkilerinin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla anesteziklerin EKG'de fizyolojik parametreleri değiştireceği ya da asıl kullanılan maddenin etkisinin hatalı yorumlanmasına yol açacağı düşünülmektedir. Bu nedenle yukarıda bahsedilen anesteziklerin EKG üzerine olabilecek etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmada deneme hayvanı olarak her iki cinsten 4-5 aylık, 540-600 gram ağırlığında 35 albino kobay kullanıldı. Hayvanlar su ve yeşil yemle *ad libitum* beslendi ve laboratuvar şartlarına uyum sağlamaları için bir hafta süreyle bekletildi.

Kobaylar her birinde 7 adet olmak üzere 5 gruba bölündü. Hayvanlar anestezik maddeler uygulanmadan önce 12 saat süreyle aç bırakıldı. 1. grup, kontrol grubu kabul edilerek hiçbir uygulama yapılmazken, 2. gruptakilere droperidol (20 mg/ml) ve fentanil (0.4 mg/ml) kombinasyonundan 0.8 ml/kg kas içi (Kİ) (7, 15, 19), 3. gruptakilere 35 mg/kg ketamin ve 0.2 mg/kg ksilazin kombinasyonu Kİ (12, 20), 4. gruptakilere % 30'luk uretan solüsyonundan 0.5 g/kg periton içi (Pİ) (1, 2) ve 5. gruptakilere % 2.5'luk sodyum pentotal solüsyonundan 25 mg/kg Pİ (6, 17, 18) uygulandı.

Hayvanların ön ve arka bacaklarında elektrotların yerleştirileceği yerler olan dirsek ve diz eklemine üst kısmının kılları kırpıldı ve alkollü pamukla temizlendi. Derinin direncini düşürmek ve dokularla elektrotlar arasında akım geçişini kolaylaştırmak için elektrotların yerleştirileceği bölgelere elektrot macunu sürüldü. Sonra timsah ağızlı küçük kısaç elektrotlar ön bacaklarda dirsek eklemine, arka bacaklarda ise diz eklemine üzerine tutturuldu (4, 21).

1. grup kobaylar yüzükoyun yatırılıp, sakinleşmeleri ve ortama alışmaları sağlandıktan (21), 2, 3, 4 ve 5. grup kobayların anesteziye girişleri reflekslerin kayboluşu ile kontrol edildikten (9, 14) sonra elektrokardiyografi, bipolar ekstremitte derivasyonları (I, II ve III) şeklinde

yazdırıldı. Elektrokardiyogramlar yazdırılırken elektrokardiyografin (Nihon Kohden, Cardiofax ECG-6851 K) hızı 50 mm/sn ve duyarlılık 1 mV = 1 cm olarak ayarlandı.

Elde edilen elektrokardiyogramların herbirinde II. derivasyonda dakika kalp atım sayısı, P, R, S ve T dalgalarının amplitüdüleri, P,T dalgaları ve QRS kompleksinin süreleri ve PR ile QT aralıklarının süreleri belirlendi. Ayrıca I ve III. derivasyonlardan QRS kompleksinin ortalama elektriksel eksenini hesaplandı.

Gruplar arasındaki farklılığı ortaya koymak amacıyla Varyans analizi ve farklılığın hangi gruplardan kaynaklanıp bulmak içinde Duncan testi uygulandı (MS Windows için SPSS 5.0 paket program olarak kullanıldı). Önemlilik derecesi olarak  $p < 0.05$  kabul edildi.

## Bulgular

Bu araştırmada kontrol grubuna ve anestezi maddelerinin verilmesiyle oluşturulan deney gruplarına ait değerler tablo da, yine bu gruplara ait ortalama değerleri temsil eden birer elektrokardiyogram örneği de şekilde verildi.

Kontrol ve deney gruplarındaki kobayların elektrokardiyogramları P dalgası yönünden incelendiğinde, 3. gruptaki amplitüd değerinin ( $0.117 \pm 0,089$  mV), kontrol grubundakine ( $0.183 \pm 0.017$  mV) göre daha düşük olduğu gözlemlendi. Süre

yönünden ise 3. gruba ait değer ( $0.042 \pm 0.003$  sn), kontrol grubuna ( $0.035 \pm 0.002$  sn) göre uzamış olduğu tespit edildi. P dalgası, amplitüd ve süre bakımından 2, 4 ve 5. gruplarda kontrol grubuna göre değişimler göstermesine rağmen istatistiksel açıdan önemli bulunmadı.

R dalgasının amplitüdü kontrol grubunda  $0.900 \pm 0.078$  mV olarak belirlenirken 3. grupta  $0.550 \pm 0.082$  mV, 4. grupta  $0.286 \pm 0.062$  mV ve 5. grupta  $0.607 \pm 0.074$  mV'a düştüğü gözlemlendi. R dalgası amplitüdünde 2. grupta istatistiksel bir değişiklik olmadığı belirlendi. S dalgasının amplitüdünde, kontrol grubu ile diğer gruplar arasında fark görülmedi. QRS kompleksinin süresi kontrol grubunda  $0.038 \pm 0.003$  sn olarak kaydedilirken 2. grupta  $0.028 \pm 0.003$  sn, 3. grupta  $0.028 \pm 0.02$  sn ve 5. grupta  $0.028 \pm 0.02$  sn'ye kısalmış olduğu buna karşılık 4. grupta ise değişmediği belirlendi. QRS kompleksinin ortalama elektriksel eksenini değerlendirildiğinde ise gruplar arası fark ortaya çıkmadı.

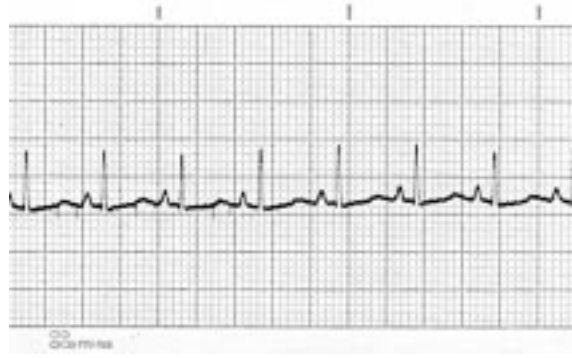
T dalgası amplitüdünün kontrol grubunda  $0.133 \pm 0.017$  mV olduğu 3. grupta  $0.067 \pm 0.011$  mV ve 5. grupta ise  $0.057 \pm 0.007$  mV'a düştüğü ancak 2 ve 4. gruplarda değişmediği belirlendi. Kontrol grubunda  $0.040 \pm 0.000$  sn olan T dalgasının süresinin 2. grupta  $0.072 \pm 0.005$  sn ve 3. grupta  $0.053 \pm 0.003$  sn'ye uzadığı gözlemlendi. Buna karşılık, 4 ve 5. grupta görülen uzamanın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı bulundu.

PR aralığının kontrol grubunda  $0.050 \pm 0.003$  sn

Tablo Kontrol grubuna (1. grup) ve anestezi maddelerinin verilmesiyle oluşturulan deney gruplarına (2,3,4 ve 5. grup) ait bazı EKG değerleri.

	1. Grup (n=7) Kontrol $\bar{X} \pm S\bar{x}$	2. Grup (n=7) Droperidol-Fentanil $\bar{X} \pm S\bar{x}$	3. Grup (n=7) Ketamin-ksilazin $\bar{X} \pm S\bar{x}$	4. Grup (n=7) Üretan $\bar{X} \pm S\bar{x}$	Grup (n=7) Sodyum pentotal $\bar{X} \pm S\bar{x}$
P amp (mV)	$0.183 \pm 0.017$	$0.200 \pm 0.018$	$0.117 \pm 0.089$ b	$0.157 \pm 0.017$	$0.200 \pm 0.011$
P süre (sn)	$0.035 \pm 0.002$	$0.038 \pm 0.002$	$0.042 \pm 0.003$ b	$0.040 \pm 0.002$	$0.300 \pm 0.000$
R amp (mV)	$0.900 \pm 0.078$	$0.683 \pm 0.158$	$0.550 \pm 0.082$ b	$0.286 \pm 0.062$ c	$0.607 \pm 0.074$ d
S amp (mV)	$0.091 \pm 0.024$	$0.102 \pm 0.053$	$0.075 \pm 0.025$	$0.107 \pm 0.039$	$0.086 \pm 0.018$
QRS süre (sn)	$0.038 \pm 0.003$	$0.028 \pm 0.003$ a	$0.028 \pm 0.002$ b	$0.030 \pm 0.002$	$0.026 \pm 0.002$ d
T amp (mV)	$0.133 \pm 0.017$	$0.117 \pm 0.017$	$0.067 \pm 0.011$ b	$0.143 \pm 0.023$	$0.057 \pm 0.007$ d
T süre (sn)	$0.040 \pm 0.000$	$0.072 \pm 0.005$ a	$0.053 \pm 0.003$ b	$0.047 \pm 0.002$	$0.049 \pm 0.003$
PR aralığı süre (sn)	$0.050 \pm 0.003$	$0.062 \pm 0.003$ a	$0.065 \pm 0.004$ b	$0.057 \pm 0.003$	$0.049 \pm 0.001$
QT aralığı süre (sn)	$0.128 \pm 0.005$	$0.190 \pm 0.011$ a	$0.185 \pm 0.008$ b	$0.153 \pm 0.007$ c	$0.130 \pm 0.004$
Dakika kalp atım sayısı	$292.7 \pm 11.54$	$189.7 \pm 9.50$ a	$209.3 \pm 10.46$ b	$201.9 \pm 13.78$ c	$288.4 \pm 4.45$
Kalbin elektriksel eksenini	$36.8 \pm 8.67$	$26.5 \pm 5.49$	$25.5 \pm 5.71$	$32.7 \pm 7.66$	$33.4 \pm 8.77$

$p < 0.05$ ; (1-2): a, (1-3): b, (1-4): c, (1-5): d



1. Grup (Kontrol)



2. Grup (Droperidol-Fentanil)



3. Grup (Ketamin-Ksilazin)



4. Grup (Üretan)



5. Grup (Sodyum pentotal)

Şekil 1. Kontrol grubu (1. grup) ve bazı anestezik maddelerin verilmesiyle oluşturulan deney gruplarında (2, 3, 4 ve 5. grup) II. derivasyona ait elektrokardiyogram örnekleri (50 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

olarak tespit edilen süresinin 2. grupta ( $0.062 \pm 0.003$  sn) ve 3. grupta ( $0.065 \pm 0.004$  sn) uzadığı, 4 ve 5. gruplarda ise değişmediği gözlemlendi.

QT aralığının süresi kontrol grubunda  $0.128 \pm 0.005$

sn iken 2. grupta  $0.190 \pm 0.011$  sn, 3. grupta  $0.185 \pm 0.008$  sn ve 4. grupta  $0.153 \pm 0.007$  sn uzadığı buna karşılık 5. grupta ( $0.130 \pm 0.004$  sn) önemli değişmediği belirlendi.

Dakika kalp atım sayısı kontrol grubunda  $292.7 \pm 11.54$  olarak belirlenirken, 2, 3 ve 4. gruplarda sırasıyla  $189.7 \pm 9.50$ ,  $209.3 \pm 10.46$  ve  $201.9 \pm 13.78$ 'e düştü, 5. grupta ise kalp atım sayısı önem ifade edecek şekilde değişmedi.

## Tartışma

Genellikle çeşitli hastalıkların ve ilaçların etkilerini değerlendirmekte kullanılan QT süresi ventriküler depolarizasyon ve repolarizasyonla ilişkili elektriksel olayları temsil eder. QRS kompleksi, ST parçası veya T dalgası sürelerinin herhangi biri veya hepsi uzadığı zaman QT aralığında da uzama görülür (22,23). Bu çalışmada ise droperidol-fentanil kombinasyonu uygulanan 2. grupta QRS kompleksinin süresi kısalmış olmasına karşın QT aralığının ve T dalgasının süresi uzamıştır. Droperidol uygulamalarından sonra QT aralığının ve dolayısıyla da T dalgasının süresinin uzaması ventriküler depolarizasyon sırasında  $Na^+$  girişinin artması ile açıklanmaktadır (22). Weiskopf ve ark. nın (8), fentanil uygulamasının efferent sempatik aktiviteyi azaltarak kalp ve damarlar üzerine etki etmesiyle insanlarda dakika kalp atım sayısını doza bağlı olarak %61-70 oranında düşürdüğünü kaydetmiş olmaları bu çalışmadaki kalp atım sayısının düşmesi ile benzerlik göstermektedir. Yukarıda açıklanan nedenlere bağlı olarak 2. grupta dakika kalp atım sayısının düşmesi, EKG de oluşan PR ve QT aralıkları ile T dalgasının süresindeki uzamayı açıklar niteliktedir. Oguchi ve Hamlin (23), fentanil ve droperidol kombinasyonu ile anestezi oluşturdukları köpeklerden kaydettikleri EKG'lerde benzer sonuçlara yer vererek dakika kalp atım sayılarının azaldığını bildirmişlerdir.

Lele ve Bhokre (11), köpeklere ksilazin verdikten sonra kaydettikleri EKG'lerde P dalgasının amplitüdünün değişimler gösterdiğini ve süresinin kıaldığını buna karşın PR aralığının süresinin uzadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise ketamin-ksilazin kombinasyonu uygulanan 3. grupta P dalgasının amplitüdü düşmüş ve P dalgası ile PR aralığının süresi uzamıştır. Ketamin-ksilazin kombinasyonunun kısa işlemler için küçük dozlarda kullanılması bile (7,15) kalp depresyonu yaptığından (12,14) P dalgasının ve PR aralığının süresinin uzaması bu duruma bağlanabilir. Bu çalışmada ketamin-ksilazinin kombine olarak kullanılması sonucu 3. grupta R dalgasının amplitüdü küçülürken QRS kompleksinin süresi

de kısalmıştır. Kumar ve Singh (9), sadece ketamin uyguladıkları köpeklerin EKG'lerinde herhangi bir önemli değişiklik bulmamalarına rağmen bu anestezinin sempatik kordon üzerine etki ettiğini ve kalp uyarımı oluşturduğunu kaydetmişlerdir. Buna karşın ksilazinin QRS süresinde sabit değişiklikler yapmadığı da bildirilmektedir (11). QRS kompleksinin süresinin kısalması, ventriküllerin depolarizasyon zamanının azalışıyla ilgili olabileceği tezini akla getirmektedir. T dalgası amplitüdünün küçülmesi ve süresinin uzaması ise, ksilazin-ketamin kombinasyonunun ventriküllerin repolarizasyonuna etki ettiğinin göstergesi olarak düşünülmektedir. Brown ve ark. nın (14), ketamin-ksilazin kombinasyonunun kedilerde dakika kalp atım sayısını azalttığını, ayrıca Bone ve ark. nın (12) ise bu kombinasyonun ketaminin yalnız kullanılmasına oranla dakika kalp atım sayısını daha fazla azalttığını ve QT aralığının süresinde uzama oluşturduğunu bildirmeleri, bu araştırmada da 3. grupta dakika kalp atım sayısının azalması ve buna bağlı olarak QT aralığının uzaması sonucuyla birbirlerini destekler niteliktedir.

Üretanın kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerine çok az bir etkisi olduğu (2) ifade edildiğinden yaygın olarak fizyolojik ve farmakolojik deneylerde kullanılabileceği tavsiye edilmiştir (15). Bu çalışmada 4. grupta kullanılan üretan etkisini R dalgasının amplitüdünde azalma, QT aralığında uzama ve dakika kalp atım sayısında azalma ile göstermiştir. Üretanın EKG üzerine etkileri ile ilgili araştırmalara rastlanmadığından herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Pentotal ile yapılan anestezinin hafif bir kalp uyarımı oluşturduğu bildirilirken, EKG bulgularında da önemli değişiklikler yapmadığı kaydedilmiştir (17). Sharma ve ark. (24) ise pentotal ile anestezinin QRS kompleksinin süresini kısalttığını bildirmeleri, bu araştırmada 5. grupta QRS kompleksi süresinin kısalması ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bu grupta R ve T dalgalarının amplitüdlерinin küçülmüş olması pentotalin serum elektrolitlerinden olan  $K^+$ ,  $Na^+$  ve  $Cl^-$  düzeyini düşürerek R ve T dalgası amplitüdlерini azalttığı bildirimlerine uymaktadır (25). Bunlardan  $K^+$  düzeyindeki azalmanın T dalgası amplitüdüne,  $Na^+$  ve  $Cl^-$  miktarındaki azalmanın ise ventriküler depolarizasyona etki ederek R dalgası amplitüdüne etki edebileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, droperidol-fentanil ve ketamin-ksilazin



kombinasyonlarının EKG'de yazdırılan dalgaların süre ve amplitüdüleri ile aralıkların süreleri üzerine etkilerinin daha belirgin olduğu ortaya çıkarken, üretan ve pentotalin yaptığı değişiklikler daha sınırlı kalmıştır. Bu bulgular ışığında elektrokardiyografik çalışmalarda mümkünse hayvanların anestezi yapılmadan EKG'leri çekilmeli ancak

zorunlu hallerde üretan ve pentotal gibi EKG'yi az etkileyen anestezikler tercih edilmelidir. Bu anesteziklerin EKG üzerinde yapabileceği değişiklikler çalışma sonuçlarını değerlendirirken gözönünde bulundurulmalıdır.

## Kaynaklar

1. Aslanbey, D.: Veteriner Operasyon Bilgisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayın. No: 411. Ankara, 1986.
2. Cięslar, G., Sicron, A., Rzepka, E., Żmudzinski, J., Franek, A.: Normal electrocardiogram in guinea pig. *Acta Physiol. Pol.* 1986; 37 (3): 139-149.
3. Ko, J.C.H., Thurman, J.C., Benson, G.J., Tranquilli, W.S.: An alternative drug combination for use in declawing and castrating cats. *Vet. Med.* 1993; 88 (11): 1061-1065.
4. Holz, R.M., Holz, P.: Electrocardiography in anaesthetised red-eared sliders. *Res. Vet. Sci.* 1995; 58: 67-69.
5. Booth, N.H., McDonald, L.E.: *Veterinary Pharmacology and Therapeutics.* Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1991.
6. Şanlı, Y., Kaya, S.: *Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağlık Seçenekleri:* Medisan Yayınevi, Ankara, 1994.
7. Short, C.E.: Neuroleptanalgesia and Alpha-Adrenergic Receptor Analgesia: In *Principles & Practise of Veterinary Anesthesia.* Baltimore. Waverly Press, Inc. pp: 47-57, 1987.
8. Weiskopf, P.R.B., Eger, II., Noorani, M., Daniel, M.: Fentanyl, esmolol and clonidine blunt the transient cardiovascular stimulation induced by desflurane in humans. *Anesthesiol.* 1994; 81 (6): 1350-1355.
9. Kumar, N., Kumar, A., Singh, B.: Clinical and physiological effects of ketamine with and without diazepam or meperidine premedication in dogs. *Indian Vet. J.* 1990; 67: 242-246.
10. Humphrey, W.J.: Ketamine HCl as a general anesthetic in dogs. *Mod. Vet. Prac.* 1971; 52: 38-39.
11. Lele, C.M., Bhokre, A.P.: Evaluation of xylazine as an anaesthetics agent in combination with certain preanaesthetics drugs in dogs. II. Electrocardiographic and biochemical study. *Indian Vet. J.* 1985; 62: 863-868.
12. Bone, L., Battles, A.H., Goldfarb, R.D., Lombard, C.W., Moreland, A.F.: Electrocardiographic values from clinically normal, anesthetized ferrets. *Am. J. Vet. Res.* 1988; 49, (11): 1884-1887.
13. Haskins, S.C., Farver, T.B., Patz, J.D.: Ketamine in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1985; 46 (9): 1855-1860.
14. Brown, M.J., McCarthy, T.J., Bennett, B.T.: Long term anesthesia using a continuous infusion of guaifensin, ketamine and xylazine in cats. *Lab. Anim. Sci.* 1991; 41 (1): 46-50.
15. Hall, L.W., Clarke, K.W.: *Veterinary Anaesthesia.* Printed at The Both Press, Avon, 1991.
16. Peshin, P.K., Nigam, J. M., Miraluar, K.K.: Cardiovascular and respiratory changes in sheep during thiopentone and halotane anaesthesia. *Indian J. Anim. Sci.* 1985; 55 (2): 91-97.
17. Sharma, A.K., Kumar, A.: Xlazine as premedicant in thiopentone sodium anaesthesia in dogs. *Indian Vet. J.* 1986; 63: 298-304.
18. Singh, B., Kumar, A.: Meperidine as preanaesthetic to thiopentone anaesthesia in goats. *Indian J. Anim. Sci.* 1988; 58 (11): 1279-1284.
19. Clifford, D.H.: *Preanesthesia, Anesthesia, Analgesia, and Euthanasia:* In *Laboratory Animal Medicine.* London, Academic Press Inc. pp: 5 28-561. 1984.
20. Harvey, R.C., Walberg, J.: Special Considerations for Anesthesia and Analgesia in Research Animals: In *Principles & Practise of Veterinary Anesthesia.* Baltimore. Waverly Press, Inc. pp: 380-395, 1987.
21. Yılmaz, B.: Kobaylarda elektrokardiyogram. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1988; 35 (2-3): 309-316.
22. Lischke, V., Benne, M., Doelken, P., Schledt, U., Prubst, S., Vetterman, J.: Droperidol causes a dose-dependent prolongation of the QT interval. *Anesth. Analg.* 1994; 79: 983-986.
23. Oguchi, Y., Hamlin, R.L.: Duration of OT interval in clinically normal dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1983; 54 (12): 2145-2149.
24. Sharma, A.K., Kumar, A., Singh, H.: Chlorpromazine hydrochloride as maintenance agent in thiopental sodium anaesthetized. *Indian Vet. J.* 1983; 60 (9): 714-719.
25. Sharma, A.K., Kumar, A., Singh, H.P.: Effect of xylazine on thiopental sodium induced anaesthesia in dogs. *Indian J. Vet. Surg.* 1983; 4 (1): 34-40.