

## KAZLARDA ELEKTROKARDİYOGRAM

Bahri Emre<sup>1</sup>

İlksin Pişkin<sup>2</sup>

Ö. Hakan Muğlalı<sup>3</sup>

The electrocardiogram of the geese.

**Summary:** *This study was carried out on 20 Romanof geese weighing 6-8 kg. After the placement of the crocodile clip electrodes, each goose was restrained in a sitting position and standart bipolar leads (I, II, III) and augmented unipolar limb leads (aVR, aVL, aVF) were recorded.*

*All the waves in lead I were of very low amplitude or isoelectric.*

*The P wave was in lead I were of very low amplitude or isoelectric.*

*The P wave was averaged as 0.105 mV of amplitude and 0.035 seconds of duration. Except for lead aVR there was no Q wave.*

*The period of QRS complex was 0.031 seconds, the amplitude of QRS was 0.740 mV. The S wave was fairly prominent.*

*The T wave, of a mean amplitude of 0.295 mV, was positive in leads II, III and aVF, but negative in leads aVR and aVL, and was opposite in direction to ventricular complex (discordant).*

*The mean P-R and Q-T intervals were 0.07 and 0.137 seconds respectively.*

*The heart beat rates of geese were 107-214 per minute, with an average of 149.5 and the electrical axis of the heart was found to be between -116° and -60° with an average of -90.8°.*

**Özet:** *Araştırma, 6-8 kg. ağırlığında 20 adet Romanof ırkı kaz üzerinde yapıldı. Timsah ağızlı elektrodlar yerleştirildikten sonra, kazlar oturur pozisyonda tespit edildi ve standart bipolar derivasyonları (I, II, III) ile arttırılmış unipolar ekstremite derivasyonları (aVR, aVL, aVP) yazdırıldı.*

*I. derivasyondaki bütün dalgalar çok alçak amplitüdü veya izoelektrikti.*

1. Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

2. Arş. Grvl. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

3. Arş. Grvl. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Yem Hijyeni ve Teknolojisi Bilim Dalı, Ankara.

*P dalgasının ortalama amplitüdü 0.105 mV, süresi ise 0.035 saniye olarak bulundu. aVR derivasyonu haricinde Q dalgasına rastlanılmadı.*

*QRS kompleksinin süresi 0.031 saniye, amplitüdü ise 0.740 mV olarak bulundu. S dalgası oldukça belirgindi.*

*Ortalama amplitüdü 0.295 mV olan T dalgası, II, III. ve aVF derivasyonlarında pozitif, aVR ile aVL derivasyonlarında ise negatif olarak ve ventriküler kompleksin tersi yönünde bulundu.*

*P-R ve Q-T aralıklarının ortalamaları sırasıyla 0.07 saniye ve 0.137 saniye olarak belirlendi.*

*Kazların dakika kalp atım hızları 102-214 arasında değişirken ortalaması 149.5, kalbin elektriksel eksenini ise  $-116^{\circ}$  ile  $-60^{\circ}$  bulunurken ortalama  $-90.8^{\circ}$  olduğu görüldü.*

## Giriş

Tavukların değerlendiremedikleri mera otu, çayır otu, silaj gibi kaba yemleri değerlendirebilen, her türlü olumsuz koşula dayanıklı (4), etinden, karaciğerrinden ve tüyünden yararlanılabilen kaz ve yetiştiriciliğinin, önümüzdeki yıllarda yurdumuzda da ekonomik bakımdan değer kazanacağı kuşkusuzdur (1).

Ayrıca, bazı kanatlı türleri insanlardaki hastalıklar için model olarak yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır (5; 7). Tavuk, ördek, güvercin, martı gibi kanatlı türlerine ait elektrokardiyografik çalışmalara rastlanıldığı halde (8, 10, 18), kazlarda normal elektrokardiyografik parametrelere ilişkin çalışmalara rastlanılmamıştır. Yapılan literatür incelemesiyle bulunabilen tek bir çalışmada (16) kurşun zehirlenmesi oluşturulan kazların deney öncesi normal EKG değerlerine rastlanılmaktadır. Bu değerlerden de sadece P-R aralığının 0.07 sn. olduğu ve dakika kalp atım sayısının bir kazda 176, ötekinde de 196 olduğu bildirilmektedir.

Kazların elektrokardiyogramları ile ilgili yeterli bilginin olmaması nedeniyle, bu kanatlı türüne ait elektrokardiyografik değerlerin saptanması amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmada, ağırlıkları 6-8 kg arasında olan 20 adet Romanof ırkı kaz kullanıldı.

Elektrokardiyogramlar timsah ağızlı elektrotlar yardımı ile yazdırıldı. Derinin direncini azaltmak ve deri ile elektrotlar arasında akım geçişini kolaylaştırmak için elektrotların yerleştirileceği bölgelere elektrot macunu (Medical Mitsubishi Gel) sürüldü. Elektrotlar sağ ve sol bacağın alt uçları ile kanatların vücuda bağlantı yerlerine yakın bölgelerine (12) yerleştirildi.

Kazlar oturur pozisyonda tespit edildikten sonra elektrokardiyogramlar, bipolar ekstremitte derivasyonları (I, II, III) ile artırılmış ünipolar ekstremitte derivasyonları (aVR, aVL, aVF) şeklinde yazdırıldı. Elektrokardiyogramlar yazdırılırken elektrokardiyografin hızı 50 mm/sn, duyarlılığı ise 1 mV= 10 mm olarak ayarlandı ve kazların altı derivasyonu kaydedildi.

Elde edilen elektrokardiyogramların her birinde II. derivasyonda P ve T dalgaları ile QRS kompleksinin süre ve amplitüdü, PR ve QT aralıklarının süreleri belirlendi (10, 13, 14). Altı derivasyonda P ve T dalgalarının yönleri ile QRS kompleksinin şekilleri değerlendirildi. Ayrıca QRS kompleksinin elektriksel eksen ve dakika kalp atım sayıları belirlendi.

### Bulgular

Kazlarda yazdırılan elektrokardiyogramlardan bir örnek Şekil 1'de verildi. Hayvanların elektrokardiyogramları II. derivasyonda P dalgası süresi yönünden incelendiğinde değişim sınırı 0.02-0.05 sn ve ortalama  $0.035 \pm 0.002$  sn olduğu saptandı. P dalgası amplitüdü ise ortalama  $0.105 \pm 0.006$  mV bulunurken, değişim sınırı 0.05-0.15 mV olarak kaydedildi (Tablo 1). Tablo 2'de verilen altı derivasyonda P dalgasının yönlerinin dağılımı; I. derivasyonda %100 izoelektrik, II. derivasyonda %100 pozitif, III. derivasyonda %60 pozitif, aVR'de %85 negatif, aVL'de %55 bifazik (+,-) ve aVF'de %85 pozitif olarak görülmüştür.

II. derivasyonda QRS kompleksinin ortalama süresi  $0.031 \pm 0.001$  sn. ve değişim sınırı 0.02-0.04 sn olarak saptandı. Yine bu kompleksin amplitüdü 0.30-1.10 mV arasında değişirken, ortalama  $0.740 \pm 0.046$  mV olarak kaydedildi (Tablo 1). Kazlardan yazdırılan elektrokardiyogramlarda QRS kompleksinin şe-

Tablo 1. Kazlarda II. derivasyonda bazı elektrokardiyogram değerleri.

	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Değişim Sınırı
P dalgası süresi (sn)	$0.035 \pm 0.002$	0.02 - 0.05
P dalgası amplitüdü (mV)	$0.105 \pm 0.006$	0.05 - 0.15
QRS kompleksi süresi (sn)	$0.031 \pm 0.001$	0.02 - 0.04
QRS kompleksi amplitüdü (mV)	$0.740 \pm 0.046$	0.03 - 1.10
T dalgası süresi (sn)	$0.059 \pm 0.002$	0.04 - 0.08
T dalgası amplitüdü (mV)	$0.295 \pm 0.025$	0.10 - 0.60
PR aralığı süresi (sn)	$0.070 \pm 0.002$	0.05 - 0.10
QT aralığı süresi (mV)	$0.137 \pm 0.002$	0.12 - 0.16

killeri derivasyonlara göre sırasıyla I. derivasyonda izoelektrik, II. derivasyonda %55 rS, III. derivasyonda %45 QS ile %45 rS, aVR'de %50 qr, aVL'de %80 r ve aVF'de %60 QS şeklinde çoğunlukta olmuştur (Tablo 3).

Tablo 2. Kazlarda altı derivasyonda P ve T dalgalarının yönü (%).

Derivasyon	Pozitif		Negatif		İzoelektrik		Bifazik (+,-)		Bifazik (+,-)	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
I					100	100				
II	100	100								
III	60	60							40	
aVR			85	100			10		5	
aVL	30			100	15		55			
aVF	85	100			15					

Değişim sınırı 0.04-0.08 sn olan T dalgası süresi ortalama  $0.059 \pm 0.002$  olarak gözlenirken T dalgasının amplitüdü ortalama  $0.295 \pm 0.025$  mV ve değişim sınırı 0.10-0.60 mV olarak belirlendi (Tablo 1). Tablo 2'de verilen altı derivasyonda T dalgasının yönlerinin dağılımı; I. derivasyonda %100 izoelektrik, II. derivasyonda %100 pozitif, III. derivasyonda %100 pozitif, aVR'de %100 negatif, aVL'de %100 negatif ve aVF'de %100 pozitif şeklinde çoğunlukta görülmüştür.

II. derivasyonda PR aralığı ortalama  $0.070 \pm 0.02$  sn. ve QT aralığı ortalama  $0.137 \pm 0.002$  sn. olarak saptandı (Tablo 1).

QRS kompleksinin elektriksel eksenini 20 kazda -116 ile -60 derece arasında değişmek üzere ortalama  $-90.8 \pm 2.56$  derece olarak bulundu.

Dakika kalp atım sayısı ortalama  $149.5 \pm 50.175$ , değişim sınırı ise 107-214 arasında belirlendi.

### Tartışma ve Sonuç

Kazlardan çekilen elektrokardiyogramlarda I. derivasyonun izoelektrik olması birçok araştırmacının (2, 3, 8, 13, 14) bildirimlerine uyarken, tavuklarda (17) ve hindilerde (12) I. derivasyonda ortaya çıkan farklı EKG örneklerine bu araştırmada rastlanılmamıştır.

Tablo 3. Kazlarda altı derivasyonda QRS kompleksinin şekli (%).

Derivasyon	qR	qr	QS	R	r	rS	rs
I	İ Z O E L E K T R İ K						
II			35		10	55	
III			45			45	10
aVR	10	50		10	30		
aVL	5	10			80		5
aVF			60			35	5

Kanatlılarda sternumun ve pektoral kasların yapısı, kalpte oluşan aksiyon akımlarının yayılmasında engel teşkil etmekte ve bu yüzden bütün kanatlılarda insanlara göre daha alçak amplitüdü dalgalar ortaya çıkmaktadır (3, 11, 18).

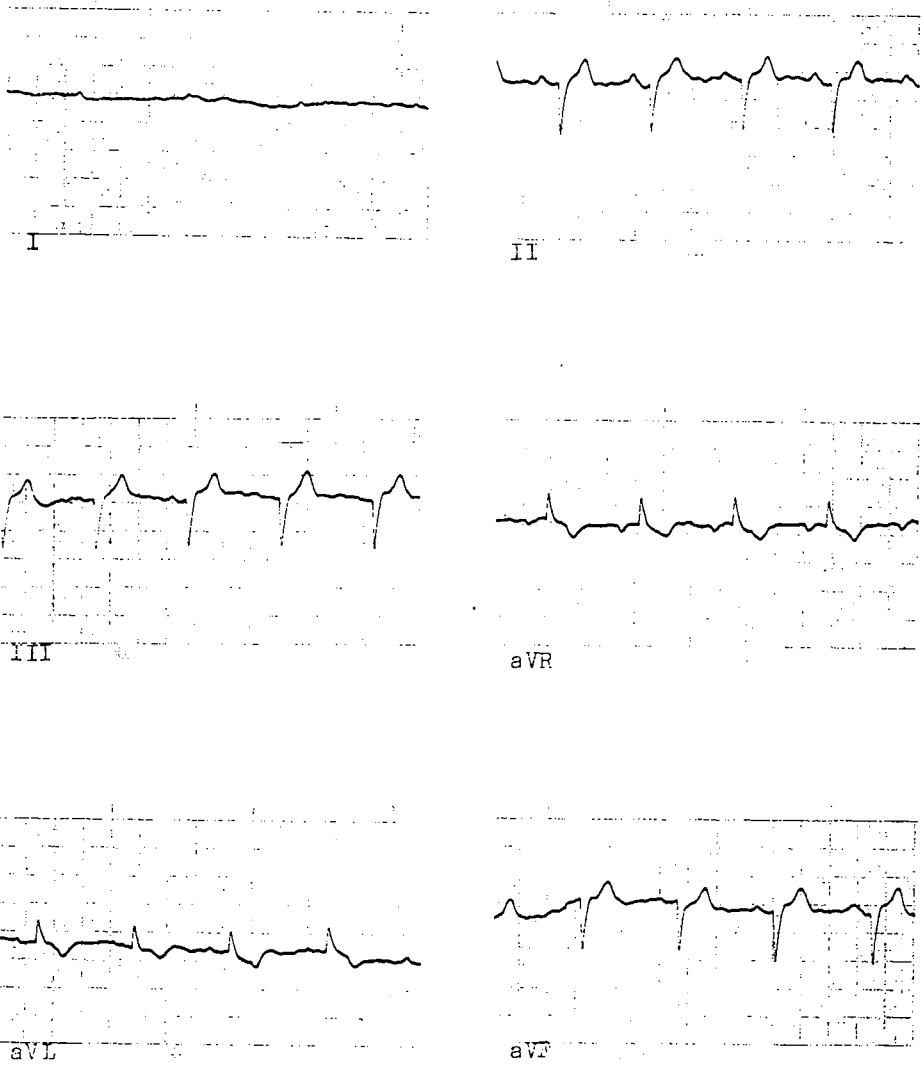
Güvercinlerde (10) aVL derivasyonunda görülen bifazik (+,-) P dalgaları, kazlarda da aynı derivasyonda %55 oranında gözlenirken, güvercinlerde I. ve II. derivasyonlarda bildirilen bifazik (-,+) P dalgaları yerine kazlarda III. derivasyonda %40 oranında bifazik (-,+) aVR'de ise her iki şekildeki bifazik (-,+ ve +,-) P dalgalarına rastlanılmıştır.

Araştırmada, bulunan P-R aralığı süresi Sileo ve ark.'ın (16) bulunduğu değerle paralellik gösterirken, tavuklarınkinden yüksek (6, 18), hindiler için Boulianne ve ark.'ın (3) bildirdiği değerlere yakın, McKenzie ve ark.'ına (12) göre ise biraz düşük bulunmuştur.

Gross'un (7) bazı kanatlı türlerinde görülebildiğini belirttiği eşit amplitüdü R ve S dalgaları araştırmamızda görülmemiştir.

Tavuklarda bulunmayan (6, 17, 18), hindilerde ise aVR derivasyonunda çok küçük amplitüdü olarak bulunan (12) Q dalgasına, aynı derivasyonda kazlarda da %60 oranında rastlanılmıştır.

Genel olarak kaz ve insanların EKG'sindeki en belirgin farklılık ortalama QRS ekseninin yönünde görülmektedir. Yetişkin insanlarda ventriküler ekseninin sola doğru olması R dalgalarının, kazlarda ise sağa doğru olması S dalgalarının traseye hakimiyetinin sonucudur. Birçok türde sol ventriküler kasın kitlesi sağa göre daha fazladır. Bunun sonucunda sol ventrikülüsün depolarizasyonu ile oluşacak aksiyon akımlarının yönünün sola doğru olması beklenirken, araştırmadaki kazlarda ve diğer kanatlılarda (12,18) insanlardakinin tersine ventriküler dalgaların ortalama yönünün sağa doğru olması terslik teşkil etmektedir. Bu tersliğin en önemli belirtisi de insan EKG'lerinde baskın olan R dalgasının yeri-



Şekil 1: Kazlarda Elektrokardiogram.  
(50 mm/sn., 1 mV= 10 mm)  
Figure 1: The electrocardiogram of the geese.

ni kazlarda ve diğer kanatlı türlerinde (3, 7, 9, 17) S dalgasının almasıdır. Bu durum, McKenzie'nin (12) hindilerde ventriküler septumun ve sağ ventrikülün aynı anda depolarizasyonu ile oluşabileceği varsayımına dayandırılabilir.

Kazlarda, ventriküler repolarizasyonun belirtisi olan T dalgaları ventriküler komplekse göre ters tarafta şekillenmiştir. İnsanlarda ventriküler kompleksin yönü ile T dalgalarının yönü aynı tarafta olmaktadır. T dalgasının II., III. ve aVF derivasyonlarında pozitif, aVR ve aVL'de negatif ve ventriküler kompleksin tersi tarafında olması Gross (7), Lumeij ve Stokhof (10), Sturkie (17) ve McKenzie ve ark.'ın (12) bildirimlerine uygunluk göstermektedir.

Bulunan dakika kalp atım sayısının ortalaması Sileo ve ark.'ın (16) kazlarda buldukları değerden ve hindilerden (12) az, tavuklardan (2, 6, 8) ise oldukça fazladır. Bu durum, kalp atım sayısının vücut ağırlığı ile ters (15), metabolik aktiviteyle ise doğru (3) orantılı olmasına bağlanabilir.

Araştırmada elde edilen ortalama  $-90.8^\circ$ 'lik QRS eksenini diğer kanatlılar (3, 6, 7, 10, 13, 18) için bildirilen değerlere uymaktadır. Bu değer kazlarda kalbin sentral pozisyonda ve vücudun uzun eksenine paralel seyrettiğini göstermektedir.

Kazlar üzerinde elektrokardiyografik çalışmaların yok denecek kadar az olması nedeniyle, bu araştırmada saptanan verilerin, bu konudaki boşluğun doldurulmasına katkıda bulunacağı kanaatine varılmıştır.

#### Kaynaklar

1. Akpınar, C. (1970). *Hindi, kaz ve ördek yetiştiriciliği*. A.Ü. Zir. Fak. Yay., 371.
2. Bopelet, M. (1974). *Normal electrocardiogram of the chicken: Its variations during vagal stimulation and following vagotomies*. *Camp. Biochem. Physiol.*, 47A: 361-369.
3. Boulianne, M., Hunter, D.B., Julian, R.J., O'Grad, M.R. and Physick-Sheard, P.W. (1992). *Cardiac muscle mass distribution in the domestic turkey and relationship to electrocardiogram*. *Avian Dis.*, 36: 582-589.
4. Cowan, P.J. (1980). *The goose: An efficient converter of grass*. *World's Poultry Jour. Sci.*, 36 (2): 112-116.
5. Czarnecki, C.M. and Good, A.L. (1980). *Electrocardiographic technic for identifying developing cardiomyopathies in young turkey poults*. *Poultry Sci.*, 59: 1515-1520.
6. Emre, B., Sulu, N. ve Bölükbaşı, F. (1985). *Tavuklarda elektrokardiogram*. *Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 1-4, (XXV): 79-86.
7. Gross, W.B. (1966). *Electrocardiographic changes of Escherichia coli infected birds*. *Am.J.Vet.Res.*, 27: 1427-1436.
8. Kisch, B. (1951). *The electrocardiogram of birds (chicken, duck, pigeon)*. *Exp. Med. and Surg.*, 9: 103.

9. **Krista, L.M., Jankus, E.F., Waibel, P.E., Sautter, J.H., Shoffner, R.N. and Quarfoth, G.J.** (1970). *Comparison of electrocardiograms of hypertensive and hypotensive male turkeys.* Poul. Sci., 49: 700-703.
10. **Lumeij, J.T., Stokhof, A.A.** (1985). *Electrocardiogram of the racing pigeon.* Res.Vet.Sci., 38: 273-275.
11. **Matsui, K., Hirose, H., Sawazaki, H.** (1976). *Comparative electrocardiographical studies of the chicken.* Japan. J. Zoot. Sci., 47: 725-732.
12. **McKenzie, B.E., Will, J.A. and Hardie, A.** (1971). *The electrocardiogram of the turkey.* Avian Dis., 15: 737-744.
13. **Mitchell, B.W. and Brugh, M.** (1982). *Comparison of electrocardiograms of chickens infected with viscerotropic velogenic newcastle disease virus and virulent avian influenza.* Am. J. Vet. Res., 43: 2274-2278.
14. **Reece, F.N. and Deaton, J.W.** (1969). *Effects of temperature on the electrocardiogram of broiler chickens.* Poultry Sci., 48: 810-812.
15. **Ringer, R.K., Weiss, H.S. and Sturkie, P.D.** (1957). *Heart rate of chickens as influenced by age and gonadal hormones.* Am. J. Physiol., 191: 145-147.
16. **Sileo, L., Jones, R.N. and Match, R.C.** (1973). *The effect of ingested lead shot on the electrocardiogram of Canada geese.* Avian Dis., 17(2): 308-313.
17. **Sturkie, P.D.** (1949). *The electrocardiogram of the chicken.* Am. J. Vet. Res., 10: 168-175.
18. **Sturkie, P.D.** (1965). *Avian Physiology.* 2nd ed., Cornell University Press. Ithaca, New York.