

A.Ü. Veteriner Fakültesi Fizyoloji Kürsüsü
Prof. Dr. Ahmet Noyan

**ATLARDA NALLARIN, İNSANLARDA MADENSEL
MADDELERİN ELEKTROKARDİYOGRAMDA
ARTİFAKT OLUŞTURMA ETKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMA**

Talât Konuk*

Giriş

Bugün uygar dünyada, sağlıkla ilgili sorunların başında kalp hastalıkları önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle hekimlikte aktüel bir konu olan kardiyovasküler hastalıklar üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmaktadır.

Elektrokardiyografi kalp hastalıklarının tanı ve incelenmesinde kullanılan bir muayene metodudur. Eskiden kesin tanıları yapılamayan hastalıklardan birçoğu bugün elektrokardiyografi yardımıyla kolaylıkla teşhis edilebilmektedir. Bu nedenle elektrokardiyografi kalp hastalıkları için son derece önemli ve objektif bir muayene metodu olarak kliniğin ayrılmaz bir bütünü ve onun büyük bir yardımcısı durumundadır.

İnsan hekimliğinde elektrokardiyografi kalbin ritim bozukluklarında, miyokarditislerde, uyarım merkezleri ve uyarımın iletimine ait aksaklıkların belirlenmesinde önemli rol oynar. Kalp hipertrofilerinin, kalbin göğüs boşluğu içindeki durumunun saptanmasında fayda sağlar. Koroner damar sklerozu ve kalp kapaklarına ait hastalıkların tanılarının kolaylaştırılmasında kullanılır.

Hayvanlarda özellikle atlarda zorlu çalışmaya bağlı olarak kalpte birçok bozukluklar şekillenmektedir. Bu nedenle atlarda elektrokardiyografi insan hekimliğinde olduğu gibi kalp hastalıklarının tanı ve incelenmesinde kullanılması yanında bir hayvanın değerinin sap-

* A.Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Kürsüsü Doçenti. Ankara, Türkiye.

tanmasında, istenilen belirli bir işe yarayıp yaramadığının belirlenmesinde de rol oynar.

Bir elektrokardiyogram okunurken önce traselerin başında bulunan kontrol defleksiyonu incelenerek standardizasyonun doğru olarak yapılıp yapılmadığı araştırılır. Daha sonra trasenin bütünü gözden geçirilmek suretiyle EKG üzerine artifaktlar gibi kalp dışı faktörlerin etkisi kontrol edilir (10). Ancak bunlar yapıldıktan sonra EKG değerlendirilebilir. Artifaktların EKG'ın alınmasında rolleri büyüktür. Bazan patolojik değişikliklerden ayrı olarak elektriksel karışmalar, yanlış teknik veya manipulasyon kusurlarına ilişkin artifaktlarla EKG üzerinde değişiklikler şekillenir. Bu bozukluklar trasenin okunmasını güçleştirdiği gibi çoğu kez patolojik EKG'lara benzemek suretiyle hekimi yanlış tanıya götürebilir. Bu nedenle iyi bir elektrokardiyogram alabilmek için artifakt yapan faktörlerin bilinmesi ve bunların elemine edilmesi gerekir.

Çeşitli nedenlerle meydana gelen artifaktların başlıcaları şunlardır:

1. *Kas Titremeleri.* Titreşimler bir kısım hastalıklar veya sinir sisteminin etkisiyle olabildiği gibi heyecanlanan ve korkan hastanın sakinleşmemesinden, kaslarını sıkması veya gergin tutması sonucu oluşur. Diğer bir neden de elektrodların deriyi incitecek şekilde çok sıkı bağlanmalarıdır. Titremeler, elektrokardiyogram alınırken izoelektrik çizgi üzerinde düzensiz ince titreşimler şeklinde kendini gösterir (2, 5, 8).

2. *İzoelektrik Çizginin Eğrilmesi.* Böyle artifaktlar sıfır çizgisinin düz devam etmeyip, aşağı yukarı kayması şeklinde belirir. Hastanın hareket etmesinden, iyi tesbit edilmemiş amplifiyer kordondan, çoğunlukla elektrodların ekstremitelere gevşek olarak bağlanmalarından ileri gelir (12). Sağlam olmayan bir masa üzerine konan aletin sallanmasından veya temizlenmemiş elektrodlardan da olur (5). Deri direncindeki değişimlerden (4, 6, 13), kuvvetli diyafragma hareketleriyle abdominal solunumdan bu tür artifaktlar şekillenebilir.

Ayrıca sığırklar üzerinde yaptığımız elektrokardiyografik çalışmalarda (7), geniş getirme sırasında alınan traselerde izoelektrik çizginin aşağı yukarı kaydığı saptanmıştır.

3. *Alternatif Akım Karışması.* Bunlar çoğunlukla elektrokardiyograf yakınında çalışan buzdolabı, telefon, rontgen apareyi, elektrik motoru vb. elektrik aletleri, bozuk elektrik düğmesi veya aşınmış kablo bulunduğu zaman oluşur. Birbirine paralel iki elektrik

teli de (bu tellere bağı aletler çalışmasalar bile) hastanın bedeninde elektriksel bir alan meydana getirmek suretiyle artifakt yapabilir (5). Bu tür artifaktlar hayvan veya insanların zeminden izole edilmemeleri (3) veya iyi temas etmeyen elektrodlerden da olur (4, 8). Toprak hattının elverişli bir yere bağlanmaması da bozuklukların nedenlerindendir (3).

Yukarda belirtilen artifaktlardan ayrı olarak tıp doktorları insanlarda EKG almadan önce kol saati, ceplerde bulunan anahtar, bozuk para, çakmak vb. madensel maddelerin çıkartılmasını önemle isterler. Buna ilişkin olarak veteriner hekimlikte de özellikle atlarda ayaklarda bulunan nalların, demir yular ve madensel tokaların EKG üzerine etki yapacağı bu nedenle EKG alınırken nalların sökülmesi gerektiği bildirilmiştir (9).

Bu çalışma yukarda kaydedilen çckimserlik nedenleri ve bildirimlerin doğruluk derecesinin araştırılması ve özellikle atlarda nalların EKG üzerine etki yapıp yapmadığının saptanması amacı ile ele alınmıştır.

Materyal ve Metod

Yaşları 3-8 arasında değişen 2 kısırak, 1 aygır, 2 iğdiş olmak üzere 5 yerli at üzerinde elektrokardiyografik çalışma yapıldı. Ayrıca 20-40 yaşlarında 5 insandan elektrokardiyogram alındı.

Atlarda Amerikan yapısı "Cardiatron PC-2" model (Electro-Physical Laboratories, Inc. New York, N.Y.) direkt yazan elektrokardiyograf aleti kullanıldı. İnsanlarda EKG' lar Japon yapısı transistörlü "Cardiofax MC-3M" model (Nihon Kohden Kogyo Co., Ltd. Tokyo, Japan) direkt yazan portatif elektrokardiyografıla kaydedildi.

Elektrod Macunu. Derinin direncini düşürmek ve elektrodlarla deri arasında akım geçişini sağlamak amacıyla kullanılan iletken macun kürsümüzde hazırlandı. Adı geçen elektrod macunu Brooymans (3) tarafından bildirilmiş olup daha önce kürsümüzde sığırlar üzerinde yapılan bir araştırmada (7) uygulanarak iyi sonuçlar alınmıştır.

İzolasyon Lastiği. Elektrokardiyogramların alınması sırasında ayaklardan zemine akım geçişine engel olmak ve hayvanı topraktan izole etmek için 2 mm. kalınlığında ve 95x 225cm. ölçüsünde. lastik altlık kullanılmıştır.

Metod. İnsanlarda elektrodlar bilinen yöntemlere uygun olarak el ve ayak bileklerine bağlandı (5,6) Atlarda elektrokardiyogram alırken alet ve elektrodlarda hiç bir değişiklik yapılmadı. Ön ve arka ayaklarda bileklere yakın ve dış tarafta elektrodların en düz şekilde duracağı yerler seçildi, makasla kılları kesilip sert bir fırça ile temizlenerek bezle silindi. Bir miktar elektrod macunu sürülerek naylon fırça ile kuvvetlice oğuldu. Aynı biçimde göğüste gezici elektrodun konacağı noktalar hazırlandı. Elektrodlar üzerine bir miktar macun yayılıp yerine bağlandı.

Derivasyonlar. Atlardan 4 grup EKG kaydedildi. Bunlar sırasıyla:

1. Grup ayaklarda nal ve zeminde lastik altlıkla.
2. Grup nalsız olarak ve lastik altlıkla.
3. Grup zemine lastik altlık konmadan ve nallı olarak.
4. Grup lastik altlık konmadan ve nalsız olarak.

Herbir grupta da Brooymans'ın (2) bildirimlerine uygun olarak etraf ve göğüs derivasyonları olmak üzere aşağıda gösterilen 13 derivasyonla EKG alındı (14).

- a) Bipolar ekstremite derivasyonları; I,II,III.
- b) Arttırılmış ünipolar ekstremite derivasyonları; aV_F , aV_L , aV_R .
- c) Vertikal düzlem göğüs derivasyonları; V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 .
- d) Horizontal düzlem göğüs derivasyonları; Vax_2 , Vax_3 .

İnsanlarda kliniklerde rutin olarak kullanılan 6 ekstremite derivasyonu (I,II,III; aV_R , aV_L , aV_F) ve 6 prekordiyal derivasyon (V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6) olmak üzere 12 derivasyonla EKG alındı (1, 11).

1. Grupta kolda saat, demir tokalı kemer, her iki pantolon cebinde 2 şer anahtar, 2 adet birer lira ve 1 adet çakmakla EKG kaydedildi. Bundan sonra yukarıda sayılan madensel eşyalar ceplerden alınarak 2. grup EKG çekildi.

Atlar ve insanlarda grup çalışmaları sırasında koşulların aynı kalmasına ve normal bir EKG için gerekli olan önemli noktalara uyuldu. Ayrıca 2. ve 3. sayfalarda belirtilen alternatif akım karışması, izoelektrik çizginin eğrilmesi ve kas titremeleri gibi diğer artefakt nedenlerinin elemine edilmesine çalışıldı.

Sonuç ve Tartışma

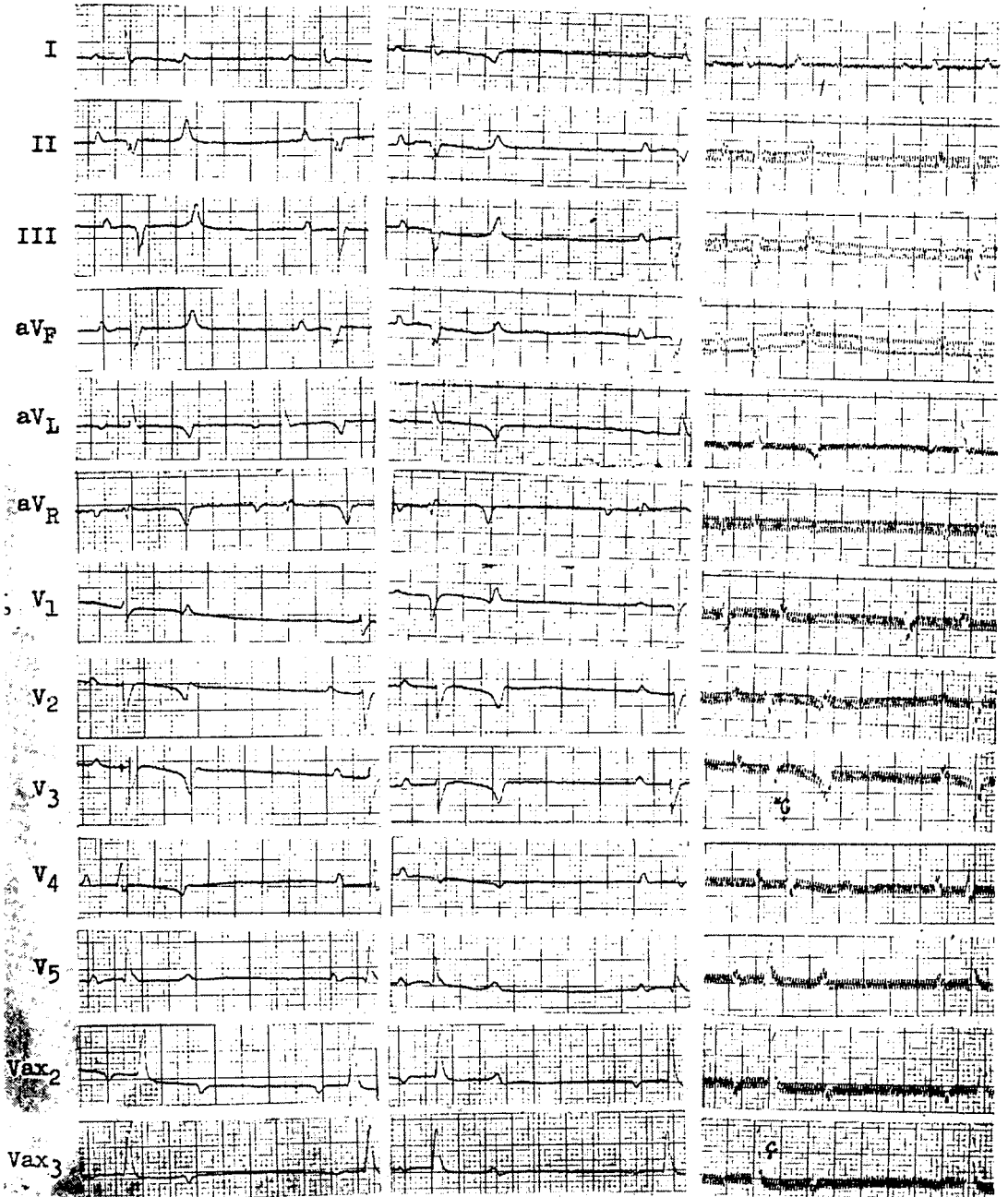
Atlarda 13 derivasyonla alınan EKG'lar şekil 1 de, insanlardan elde edilenler şekil 2 de gösterildi. Traselerin incelenmesinde aşağıdaki prosedür izlendi. EKG'ların başında bulunan kontrol defleksiyonları gözden geçirilip standardizasyonun doğru olarak yapıp yapılmadığı araştırıldı. Daha sonra normal bir EKG'da bulunması gereken dalga ve aralıkların, (P,T dalgaları, QRS kompleksi, P-Q ve S-T aralık ve parçaları, Q-T aralığı) herbir derivasyonda yer alıp almadığı araştırıldı. Çeşitli derivasyonlarda dalgaların düzenli zaman aralıkları ile meydana gelip gelmedikleri kontrol edildi ve yönleri (pozitif, negatif, izoelektrik) tayin edildi. Konfigürasyon incelenerek dalgaların monofazik, difazik, inici kolu kalın, çıkıcı kolu kalın, inici kolu dik, çıkıcı kolu dik, veya yassı, çentikli, toparlak sivri, yayvan gibi şekle ait özellikler saptandı. Böylece çeşitli gruplara ait EKG'lar benzerleri ile karşılaştırılarak aralarında bir fark bulunup bulunmadığı araştırıldı. Özellikle 2. ve 3. sayfalarda belirtilen artifaktlar yönünden EKG lar dikkatlice incelendi.

Atlarda zemine lastik altlık serilmiş durumda nal ile ve nalsız olarak alınan EKG'lar arasında başta dalgaların konfigürasyonu olmak üzere yukarıda belirtilen özellikler yönünden fizyolojik sınırlar dışında bir fark bulunmadı (şekil 1, G. I,II). Ayaklarında nal bulunan atların EKG'larında hiç bir artifakt meydana gelmedi. Fakat lastik altlık konmadan nal ile alınan traselerde şekil 1. G. III de görüldüğü gibi alternatif akım karışmasından ileri gelen artifaktlar oluştu. Aynı artifaktlar daha hafif olmak üzere nalsız olarak alınan EKG'da da meydana geldi. Bu bozukluklar, amplitüdüleri genellikle 1-2.5 mm. arasında değişen ve izoelektrik çizgi üzerinde saniyede 50 kez tekrarlanan titreşimler şeklinde kendini gösterdi. Ayrıca QRS kompleksinde R dalgasının inici kolu, T dalgasının çıkıcı ve inici kolu üzerinde çentikler görüldü (şekil 1. G. III, Ç). Artifaktlara ilişkin ve patolojik bozukluklara benzeyen bu değişimler çoğu kez EKG'ın okunmasını güçleştirildiği gibi bazı traseleri, üzerlerinde hiçbir değerlendirme yapılamıyacak duruma sokmuştu. Buna bağlı olarak dalgaların voltajı, süreleri özellikle yönleri saptanamadı. Monofazik, difazik, sivri, yayvan gibi şekille ilgili özelliklerin belirlenmesi de mümkün olmadı. Koşullara göre amplitüdüleri değişen bu artifaktlar ıslak zeminde ve hayvan idrarını yaptığı zaman daha belirgin bir durum aldı.

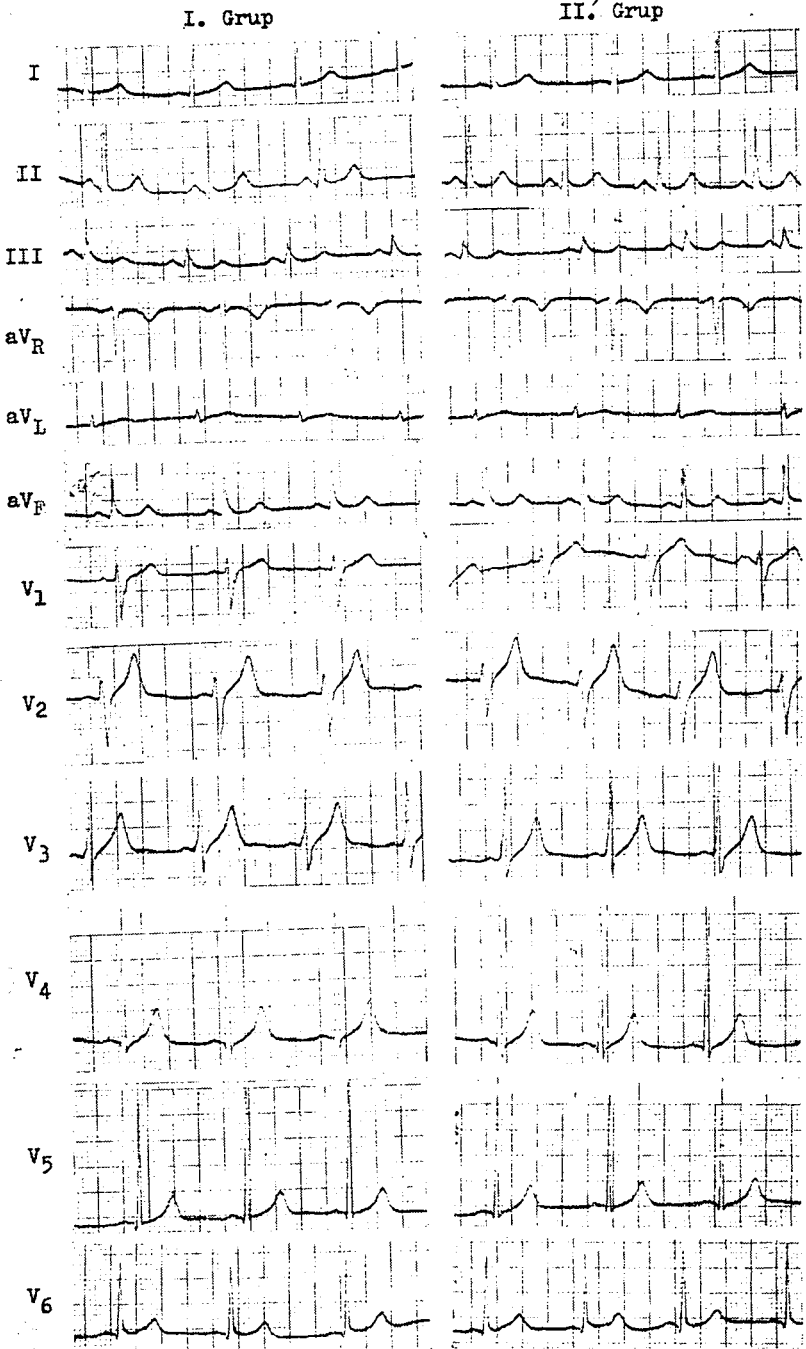
I. Grup

II. Grup

III. Grup



Şekil: 1- Atlarda Çeşitli Derivasyonlarla Alınan EKG'lar. I. Gr. Nal ve Zeminde Lastik Altlıkla; II. Gr. Nalsız Olarak ve Lastik Altlıkla; III. Gr. Zemine Lastik Altık Konmadan ve Nallı Olarak Kaydedilen EKG'larda Artifaktlar.



Şekil: 2 - İnsanlarda Çeşitli Derivasyonlarla Alınan EKG'lar. I. Gr. Üzerlerinde Maddesel Maddeler Bulunanlardan; II. Gr. Bu Maddelerin Uzaklaştırılmalarından Sonra Alınanlar.

Araştırmanın esas amacının artifaktlar olması nedeniyle çeşitli dalgaların voltajları, dalga ve aralıkların sürelerine ait ortalama değerler saptanmadı. Bununla birlikte birkaç örnek üzerinde değişik gruba dahil (nal ile ve nalsız) EKG'lar ölçüldü ve normal değişim sınırları dışında önemli bir fark görülmedi.

Üzerlerinde madensel eşya bulunan insanlardan alınan EKG'larla aynı kişilerden bu maddelerin uzaklaştırılmalarından sonra elde edilen 2. grup EKG'lar arasında önemli bir değişiklik saptanmadı ve madensel maddelere ilişkin hiçbir artifakt meydana gelmedi (şekil 2. G I ve II).

Sonuç olarak atlardan EKG alırken zemine izolasyon için lastik altlık konduğu takdirde nallar bir artifakt meydana getirmemektedir. Aynı şekilde insanlarda bulunan kol saati, kemer tokası, çakmak, anahtar, bozuk para vb. madensel maddelerin bir artifakt olarak EKG üzerine etkileri olmadığı söylenebilir.

Madensel maddelerin artifakt yapmasına ilişkin bildirim ve fikirlerin eski model aletlerle ilgili olabileceği düşünülmektedir. Kanımızca bugün iyi yapılmış her elektrokardiyografda bu etkileri elemine edecek devreler vardır.

Özet

Atlarda nalların, insanlarda bulunan madensel maddelerin elektrokardiyogramda artifakt oluşturuca bir faktör olarak etki yapıp yapmadıkları araştırıldı. Bu amaçla 5 at ve 5 insandan değişik durumlarda elektrokardiyogramlar alındı.

İnsanlarda kol saati, kemer tokası, anahtar, bozuk para, çakmak vb. maddelerin EKG'a bir etkisi olmadığı, iyi yapılmış elektrokardiyogramlarda bunların etkilerini elemine eden devreler bulunduğu kanısına varıldı.

Atlarda nal ile ve nalsız olarak alınan elektrokardiyogramlar arasında bir fark bulunmadığı ve bazı bildirimlerin aksine, nalın EKG'da artifakt oluşturmadığı saptandı.

Buna karşılık hayvanlarda elektrokardiyogram kaydedilirken zeminden izole edilmelerini sağlamak amacıyla lastik altlık kullanılmasının gereği belirtildi. Lastik altlık konmadan alınan EKG'larda kalp dışı faktörlerin patolojik EKG'lara benzeyen çeşitli bozukluklar meydana getirdiği görüldü.

Summary

Studies on the Effects of Shoes in the Horse and Mineral Articles in Man, as an Artifact Producing Factor on Electrocardiogram.

Whether the shoes on the horse and the mineral articles on man act as artifact producing factors on the electrocardiogram, have been studied. Electrocardiograms for this purpose, have been recorded from 5 horses and 5 men at various positions.

It has been determined that mineral articles such as wristwatches beltbuckles, keys, coins, lighters etc. on men do not affect the electrocardiogram, and that the improved models of electrocardiographs have some circuits which eliminate their effects.

That there are no differences between the electrocardiograms taken on horses with and without shoes, and that the shoe does not act as an artifact producing factor on the electrocardiogram have been determined, opposedly to some informations.

It has also been determined, however, that it is necessary to use a rubber in order to isolate the subject from the floor when electrocardiograms are being taken. If electrocardiographic recordings are taken without placing the rubber, it has been observed that some outcardiac factors affect such electrocardiograms which procure some defects similar to those obtained in pathological electrocardiograms.

Kaynaklar

- 1- **Bernreiter, M.** (1958): *Electrocardiography*. J.B.Lippincott Philadelphia, Montreal, 134.
- 2- **Brooymans, A.W.M.** (1954): *Standardization of Leads in Veterinary Clinical Electrocardiography*. Tijdschr. Diergeneesk, 79, 801-811.
- 3- **Brooymans, A.W.M.** (1957): *Electrocardiography in Horses and Cattle, Theoretical and Clinical Aspects*. Thesis Utrecht, 265.
- 4- **Burch, G.E.** (1960): *A Primer of Electrocardiography*. Fourth Edition, Lea and Febiger, 293.
- 5- **Erman, M.** (1954): *Kalp hastalıkları Teşhis ve Tedavisi*, Doğuşt Ltd. O. Matbaası, Ankara, 742.
- 6- **Katz, L.N.** (1949): *Electrocardiography Including An Atlas of Electrocardiograms*. 2. Edition. Lea and Febiger, Philadelphia, 883.

- 7- **Konuk, T.** (1966): *Elektrokardiyografi ve Yerli Kara Sığırların Normal Elektrokardiyogramları Üzerinde Araştırmalar*. A.Ü. Vet. ve Zir. Fak. İeri basımevi, Ankara, 111.
- 8- **Lepeschkin, E.** (1957): *Das Electrocardiogram Ein Handbuch Theorie und Praxis*. 3. Neubearbeitete Auflage, Verlag Von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 741.
- 9- **Önal, M.** (1955): *Çeşitli Hayvanlarda Elektrokardiyografik Araştırmalar*. İstiklâl Matbaası, Ankara, 33.
- 10- **Saraçoğlu, K.** (1953): *Pratikte Elektrokardiyografi*. 3. Baskı. Ka-der Basımevi, İstanbul, 94.
- 11- **Sodi-Palleres, D., and Calder, R.M.** (1956): *New Bases of Electrocardiography*. The C.V. Mosby, St. Louis, 727.
- 12- **Torin, S.** (1960): *Klinikte Elektrokardiyografi ve Ballistokardiografi*. Servet Matbaası, İstanbul, 181.
- 13- **Vural, L.** (1953): *Kalb Hastalıklarında Elektrokardiyografik Tanı*. Doğuş Ltd. O. Matbaası, Ankara, 235.
- 14- **Ziil, W.J. Van.** (1952): *Atrioventricular Heart Block on Horses, Cattle and Dogs*. Tijdschr Diergeneesk, 77, 536-451.

Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 6.7.1970 günü gelmiştir.