

ŞAP VİRÜSÜ İLE ENFEKTE EDİLMİŞ KOBAY VE DANALARDA FİZYOLOJİK
ÇALIŞMALAR II. ELEKTROKARDİYOGRAFI¹

Fahri Bölükbaşı² Baki Yılmaz³ Bahri Emre⁴
Nesrin Sulu⁴ Aysun Öztürkmen⁵

Some physiological studies in guinea pigs and cattle, infected with foot and mouth
disease virus

II. Electrocardiography

Summary: *Electrocardiograms of 12 guinea pigs and 12 cattle, infected with foot and mouth disease virus of O₁ Manisa strain, were studied. Inoculations were performed intradermally in the foot and of guinea pigs' hind feet and in the tongue epithelia of the cattle. The ECG's were taken before and after virus inoculation, as 1.-4. and 9. days in guinea pigs, and 9. day in cattle (Figs 1-9).*

When the ECG findings were studied, the following results were commonly seen in some electrocardiogram patterns, of both guinea pigs and cattle: Second degree atrioventricular block, sinoatrial block, ventricular extrasystole, prolongations of P-Q and Q-T intervals, S-T segment elevation; abnormal configuration, shortening in the amplitude and/or duration of QRS complex; inversion or elevation of T wave with some configurative changes; sinus arrest, sinus tachycardis, and bradycardia. These suggest there appears some changes in the heart bioelectricity of guinea pigs and cattle due to the application of foot and mouth disease virus.

Özet: *O₁ Manisa suşu şap virusu ile enfekte edilmiş 12 kobay ve 12 dananın elektrokardiyogramları incelendi. İnokülasyonlar kobayların arka ayaklarının taban yastığına (intradermal) ve danaların dil epiteline uygulandı. Elektrokardiyogramlar şap virüsü verilmeden önce ve kobaylarda verildikten sonra 1-4 ve 9 gün, danalarda ise 9 gün sonra yazdırıldı (Şekil 1-9).*

1 Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Proje No. V-84-1.

2 Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Fizyoloji Bilim Dalı, Ankara.

3 Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Fizyoloji Bilim Dalı, Ankara.

4 Yrd. Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Fizyoloji Bilim Dalı, Ankara.

5 Vet. Hekim, Şap Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Ankara.

Elektrokardiyografik bulgular incelendiğinde hem kobaylar hem de danaların bazı elektrokardiyogram örneklerinde genellikle aşağıdaki sonuçlar saptandı: İkinci derece atrio-ventriküler blok, sino-atrial blok, ventriküler ekstrasistol, P-Q ve Q-T aralıklarının uzaması, S-T segmenti yükselmesi; QRS kompleksinin şekil değiştirmesi, amplitüd ve/veya süresinde kısalma; bazı şekil değişimleriyle birlikte T dalgasının tersine dönmesi ya da yükselmesi; sinüs duraklaması, sinüs taşikardisi ve bradikardi. Bu bulgular, şap hastalığı virüsü verilmesine bağlı olarak, kobay ve danaların kalp aksiyon akımlarında bazı değişmelerin şekillendiğini göstermektedir.

Giriş

Türkiye hayvancılığında sığırın ekonomik bakımdan önemli bir yeri bulunmaktadır. Nitekim toplam et tüketiminin % 44 kadarı sığır etinden, süt tüketiminin % 63'ü de inek sütünden karşılanmaktadır (1). Ancak bazı hastalıklar sığırlarda verim düşüklüğüne, hatta ölümlere neden olmaktadır. Örneğin, şap hastalığı, verim kaybı ve ölümler yanında, savaşım ve sağaltımı güç ve pahalı olan, hayvan hareketleri ve hayvansal ürünlerle uzaklara da yayılabilen ve en çok sığırlarda görülen, akut, ateşli ve çok bulaşıcı bir salgın hastalıktır. Sığırlardaki kadar olmasa da domuzlarda, diğer geviş getirenlerde ve hatta insan ve etçillerde de görülebilen bu hastalık, hayvancılık yönünden büyük ekonomik kayıplar oluşturabilmektedir (10, 28).

Viral nitelikli bu hastalıkta, rastlanılan başlıca virüs tipleri A, O ve C'dir. Afrikada ayrıca SAT 1, SAT 2 ve SAT 3, Uzakdoğuda ASIA 1 tipleri de vardır ve ilk üç standart tipten en çok görüleni O, en azı ise C tipidir (2). Türkiyede görülen O₁ tipi şap virüsleri içinde antijenik spektrumunu en geniş olan O₁ Manisa suşunun diğerlerine baskın olduğu bildirilmektedir (10).

Şap hastalığında, genç hayvanlarda % 20'ye kadar yükselebilen ölüm oranı hayvan yaşlandıkça azalmakta ve oran % 2 dolayına düşmektedir (2, 28). Bulaşma oranının % 100, ölüm oranının ise % 50 düzeyine ulaşabildiği salgınların görülebildiği kaydedilmektedir (2).

Bu hastalıkta organizmanın değişik yerlerinde çeşitli büyüklükte veziküller oluşur. Bunlar genellikle dilin ucunda, üzerinde, yanlarında, diş etlerinde, dudak ve yanak mukozasında, ayaklarda, tırnak aralıklarında, burun delikleri, sert damak ve meme üzerinde görülür. Kalpteki lezyonlar, kalp kası ve müskülüs papillarislerdedir. Çevre-

relerinden kesin olarak ayırlamayan bu leziyonlar, kalp kasına kaplan postu görünümü verir. Kalp kasında hiyalin dejenerasyonu ve nekroz görülür. Hayvan ölmezse buralar kireçlenir, en sonunda nedbe ve miyokardit oluşur (12, 19, 30). Bu bozuklukları elektrokardiyogramda bazı değişimlerle sezinlemek mümkündür (14). Nitekim Pedini (18), hastalık sonucunda miyokardit oluşmuş bir ineğin elektrokardiyogramında III. derivasyonda T dalgasının tersine döndüğünü bildirmektedir. Vacirca (31) ise kalp ve solunum sisteminde bozukluklar şekillenmiş hasta 36 inek üzerindeki çalışmada, QRS kompleksinde amplitüdün azaldığını, olayların % 96'sında I. derivasyonda T dalgasının negatif olduğunu belirtmektedir.

Sığırların perikarditis travmatikası ve diğer bazı kalp hastalıklarının tanısı amacıyla 140 sığırdan sürdürülen elektrokardiyografik bir çalışmada R dalgasının I. ve II. derivasyonlarda pozitif, III. derivasyonda ise negatif olduğu, Q dalgasının az belirli bulunduğu, T dalgasının ise % 20 izoelektrik, % 20 çentikli ve % 60 iki fazlı olduğu kaydedilmektedir (11).

Şap virüsü verilerek enfeksiyon oluşturulan sığırlarda, virüsün tipine ve hayvanın bireysel özelliklerine göre değişik belirtilerin oluşabileceği anlaşılmaktadır (7-9, 22). Nitekim Schmidt (22), danalarda A₅ tipi virüs verilmesinden 8 gün sonra, bradikardi, P-Q aralığında hem kısalma hem de uzama, Q-T aralığında uzama ve T dalgasında biçim değişikliği bildirirken, Dubois ve Cauchy (7), aynı tip virüs verilmiş danalarda 9 gün sonraki bulgular arasında QRS kompleksinde biçim değişikliğinden, T dalgasında biçim değişikliği oluşmasının frekans artışından, taşikardi ve atrial fibrilasyondan söz etmektedirler. Araştırmacılar (7), A₅ tipi virüs verilmesiyle jeneralizasyonu izleyen ikinci günde T dalgası amplitüdünde belirgin bir artış ve ekstrasistol gözlemlerlerken, O₂ tipi verilenlerde T dalgasındaki artışın A₅ tipi verilenlerdeki kadar olmadığını vurgulamaktadırlar.

Yavru ve erişkin domuz ve sığırlardaki diğer çalışmalarında Dubois ve Cauchy (8, 9), virüs verildikten ve jeneralizasyon oluştuktan sonraki değişik sürelerde elektrokardiyogramları incelemişler ve virüs veriliminden 24 saat sonra aritmi, üç gün sonra nodal ekstrasistol, dört gün sonra ventriküler ekstrasistol, 5 gün sonra ise agoni halindeki bir buzağıda atrial fibrilasyon ile birlikte taşikardi, hipotermi belirlemişlerdir. Yazarlar (8, 9), erişkin ve yavru domuzlara virüs verilmesinden sonra taşikardi, tersine dönmüş T dalgalarına da rastladıklarını eklemektedirler.

Elli iki domuz yavrusu üzerindeki araştırmalarında Potel ve arkadaşları (19), A₅ tipi virüs kullanmışlardır. Virüsün verilmesinden sonraki 3. ve 36. saatlar arasındaki elektrokardiyogramlarda bulguların önemsiz olduğunu kaydederlerken, Q-T süresinde uzama ve iletim duraklamasına rastladıklarını bildirmekte ve mikroskopik değişikliklerin 12. saattan sonra ortaya çıkmaya başladığına değinmektedirler. Schmidt (23), yine A₅ tipi virüs ile yavru domuzlarda sürdürdüğü çalışmalarında, virüs veriliminden 10. dakika ile 96. saat arasında yazdırılan elektrokardiyogramlarda Q-T ve P-Q aralıklarında uzama, P,T, S-T ve T-P'de biçim bozukluğu ve bradikardi belirlediğini, 18.-96. saat arasında kaydedilmiş bazı elektrokardiyogramlarda ventriküler ekstrasistoller ve ventriküler taşikardiler bildirmektedir.

Schmidt ve Becker (24), A₅ tipi şap virüsü ile enfekte edilmiş kobaylarda, inoküasyondan sonraki birinci günde kaydettikleri elektrokardiyogramların % 32'sinde, 2.-7. günlerde yazdırılanların % 90'ında değişimler olduğunu kaydetmektedirler. Kırk iki kobayın 29'unda T dalgasında biçim değişikliği, 2'sinde P-Q ve Q-T aralığında uzama, 10'unda QRS dalgasının biçiminde değişmeler gözlemlenmiştir. Kobaylarda bu bulguların dışında atrio-ventriküler iletimde bozukluk, ekstrasistol, parsiyal sinüs bloku, S-T parçasında çökme, seyrek olarak da taşikardi, 12 kobayda ölümden önceki 24 saat içinde bradikardi olgularını saptadıklarını bildirmektedirler.

Daha önce bazı hematolojik bulguları yayınlanmış bulunan (3) bu çalışmada, Türkiye'de sığırlarda verim düşüklüğü ve ölüm nedeniyle büyük ekonomik kayıplara yol açan O₁ Manisa tipi şap virüsü'nün kobay ve danaların elektrokardiyogramlarında oluşacak değişiklikleri araştırarak, elde edilen bulguların mevcut literatür bilgileri ile değerlendirilmesi ve bu konudaki bilimsel çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma kobay ve danalar üzerinde yürütüldü. Deneysel olarak şap hastalığı oluşturulan bu hayvanlardan O₁ Manisa tipi şap virüsü enjekte edilmeden önce ve edildikten sonra belirli sürelerde elektrokardiyogramlar kaydedildi.

Hayvan Materyali

Denemelerde 3-4 aylık, 350-500 gram ağırlığındaki 12 Albino kobay kullanıldı. Kobaylar kafeslerde beşerlik gruplar halinde eşit bakım ve beslenme koşullarında bulunduruldu.

Karadeniz bölgesinin şap hastalığı bildirilmemiş yörelerinden seçilmiş sağlıklı, 12-18 aylık 12 dana, Şap Kontrol ve Araştırma Enstitüsünde eşit koşullarda barındırılıp beslenmekteydi. Danaların şap hastalığına karşı antikor taşımadıkları, agar-jel testi ile belirlenmiştir (4, 23, 28). Bu danalar virüsün etkinliğini belirlemede hastalığa karşı antikor taşımayan grubu oluşturdu.

Yöntemler

1) Araştırmada O₁ Manisa virüsü kullanıldı (10). Yöntemine göre sığır dil epitelinde (28) ve kobayda (3, 6, 21, 25, 33) pasajları yapılan virüsler, sığırlarda dil, kobaylarda ayak taban epitelinden alınıp VM₃ vasatı ile onar kez sulandırıldıktan sonra ikişer mililitre halinde -20 °C'de koruma altına alındılar (28).

2) Derin dondurucuda saklanan ve (10⁴ ID₅₀) enfektif dozdaki (3, 20, 21, 29) virüslerden kobaya uyumu sağlamış olanı, 12 deney kobayının ayak tabanına intradermal olarak 0.1 ml miktarında inoküle edildi. Sığır dil epitelinde pasajı yapılmış eşit enfektif dozdaki virüsten 12 deney danasının dil epiteline iki ayrı yerden ve 0.1'er ml olarak verildi.

3) Deneysel olarak şap hastalığı oluşturulan 12 kobaydan elektrokardiyogram örnekleri, anılan inokülasyondan önce ve inokülasyondan 1, 2, 3, 4 ve 9 gün sonra kaydedildi.

Danalarda ise elektrokardiyogram kayıtları inokülasyondan önce ve 9 gün sonra gerçekleştirildi. Böylece her kobaydan toplam 6, her danadan ise toplam 2 elektrokardiyogram elde edilmiş oldu.

4) Araştırmada Cardisuny marka 501 A Modeli, hem elektrik ve hem de pille çalışabilen portatif bir elektrokardiyograf kullanıldı. Bu aygıtın yazıcı ucu, ısıya duyarlı elektrokardiyogram kağıdı üzerine doğrudan kayıt yapmaktadır.

İlkin kobaylar yüzükoyun yatırıldı, sakinleşmeleri beklendi ve ortama alışmaları sağlandı. Ön ve arka bacaklarda elektrotların yerleştirileceği yerlerin kılları makasla kırpıldı ve temizlendi. Derinin direncini düşürmek, dokularla elektrotlar arasında akım geçişini

kolaylaştırmak için buralara elektrot macunu (Cardio Cream Nihon Kohden Kogyo CO., Ltd) sürüldü (5, 13). Sonra kısaç ağızlı küçük elektrotlar sağ ön, sol ön ve sol arka bacağa tutturularak bipolar ekstremitte derivasyonları (I, II ve III), artırılmış ünipolar ekstremitte derivasyonları (aVR, aVL ve aVF) yazdırıldı (5, 13, 17). Böylece kobaylarda altı derivasyon kaydedildi.

Danaların elektrokardiyogramları ayakta, lastik altlık üzerinde ahırda ve kesim salonunda yazdırıldı (13, 15). Lastik altlık, elektrokardiyogramların kaydedilmesi sırasında alternatif akım karışmasını önlemek amacıyla (13) kullanıldı. İlk ön ve arka bacaklarla, göğüs üzerinde elektrotların uygulanacağı yerlerin kılları makasla kırıldı ve temizlendi (13). Buralara kobaylardaki gibi elektrot macunu sürüldü. Sonra, timsah ağızlı kısaç elektrotlar ön bacaklarda dirsek eklemının, arka bacaklarda ise diz eklemının biraz üzerine tutturuldu. Böylece üç bipolar ekstremitte derivasyonu (I, II, III) kayıtları gerçekleştirildi (13, 15).

Danalarda göğüs derivasyonlarını kaydetmek için araştırmacı elektrotlar göğüs üzerinde dikey ve yatay düzlem üzerinde bulunan çeşitli noktalara konuldu (9, 13, 16, 17, 26, 27). Dikey düzlem göğüs derivasyonları sol kesimde 5. kaburgalar arası boşluktan geçen ve elips biçiminde bir çember oluşturan düzlemin değişik yerlerinden yazdırıldı. Bu amaçla timsah ağızlı kısaç elektrot:

V_1 derivasyonunu yazdırmak için göğsün sol kesiminde 5. kaburgalar arası boşluktan geçen ve göğüsü çepeçevre saran elipsin sternumu kestiği noktaya,

V_2 derivasyonu için olecranon'un en yüksek noktası düzeyine,

V_3 derivasyonu için omuz ekleminden geçen yatay düzlem üzerine,

V_4 derivasyonu için omuzun arka kenarında V_2 pozisyonu gibi V_3 pozisyonundan eşit uzaklığa konuldu.

Yatay düzlem göğüs derivasyonları omuz ekleminden geçen yatay düzlem üzerinde kaydedildi. Araştırmacı elektrot Vax_2 derivasyonunu yazdırmak için sol kesimde omuz eklemının hemen önüne, Vax_3 derivasyonunu yazdırmak için de Vax_2 ile V_3 arasındaki yerin ortasına yerleştirildi (8, 9, 13, 14, 22, 32).

Elde olunan elektrokardiyogramlar Şekil 1-9'da normal boyutlarda örneklenmektedir.

Bulgular

Kobay ve danalara O₁ Manisa suşu şap virüsü verilmeden kaydedilen elektrokardiyogramlarla, kobaylarda verildikten 1-4 ve 9 gün sonra, danalarda ise 9 gün sonra yazdırılan elektrokardiyogramlar kıyaslandı. Gerek kobay, gerekse danalarda virüs inokülasyonundan sonra kaydedilen elektrokardiyogramların hemen tümünde az ya da çok belirgin bazı değişiklikler görüldü. Bunlar arasında ikinci derece atrio-ventriküler blok, sinoatrial blok, ventriküler ekstrasistol, P-Q ve Q-T aralıklarında uzama, S-T parçasında yükselme, T dalgasında değişimler, sinüs duraklaması ve taşikardisi, QRS kompleksinde değişim, bradikardi sayılabilir (Şekil 1-9).

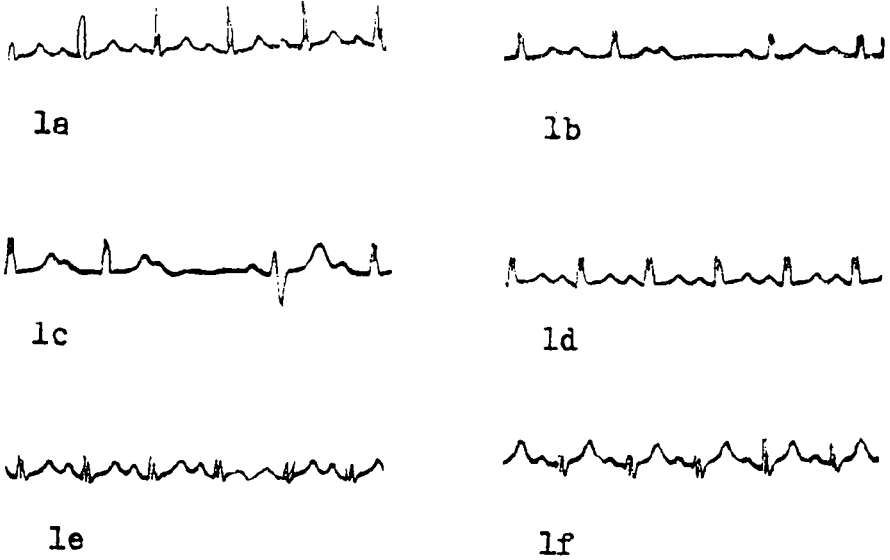
Örneğin, iki numaralı kobaya virüs verilmeden önce yazdırılan elektrokardiyogramda (Şekil 1a), I. derivasyonda QRS kompleksi amplitüdü 0.7 mV ve Q-T aralığı süresi 0.10 sn iken, virüs inokülasyonundan bir gün sonraki elektrokardiyogramda (Şekil 1b), ikinci derece atrio-ventriküler blok yanında, QRS kompleksi amplitüdünün azaldığı (0.4 mV) ve Q-T süresinin biraz uzadığı (0.12) sn görülmektedir. Aynı kobayın inokülasyondan iki gün sonraki elektrokardiyogramında (Şekil 1c) ikinci derece atrio-ventriküler blokun devam ettiği, QRS kompleksi amplitüdünün bir önce günkü düzeyde olduğu (0.4 mV), Q-T aralığının biraz daha uzadığı (0.14 sn) ve ventriküler ekstrasistolun belirginleştiği izlenebilir.

Üçüncü gün yazdırılan I. derivasyonda (Şekil 1d) atrio-ventriküler blok ile ventriküler ekstrasistolün kaybolduğu, Q-T süresinin normale dönüştüğü (0.10 sn), QRS kompleksi amplitüdünün daha da azaldığı (0.3 mV) ve sinüs taşikardisinin başladığı belirlenmektedir. Dördüncü günde (Şekil 1e) hafif sinüs taşikardisi yanında QRS kompleksi biçim değişikliğinin belirginleştiği görülmektedir. Aynı kobaydan 9 gün sonra yazdırılan elektrokardiyogramda ise (Şekil 1f), QRS biçim değişikliği çok belirginleşmekte, hafif sinüs taşikardisi devam etmekte, S dalgasında 0.2 mV'u bulan derinleşme sonucu QRS kompleksi amplitüdü (0.45 mV) artmış görülmekte ve T dalgası amplitüdünün yükseldiği saptanmaktadır.

Diğer bir kobayda (no: 5), şap virüsü verildikten iki gün sonra I. derivasyonda ventriküler ekstrasistol ve sinüs taşikardisi (Şekil 2a), dört gün sonra yazdırılarda sinüs duraklaması ile QRS kompleksi süresinde biraz uzama (Şekil 2b) tespit edilmiştir.

Deneylerimizde elektrokardiyogramları, virüs verilmeden ve verildikten dokuz gün sonra alınmış olan danalar grubunda da belirgin değişimler görülmektedir. Nitekim, Şekil 3 ve 4'te bifazik bir T dalgası ve Şekil 5'te ayrıca bradikardi olduğu, Şekil 6'da T dalgasında derinleşme şekillendiği ve Şekil 7'de ise Q-T aralığının uzadığı görülmektedir.

Traselerin tamamı incelendiğinde yukarıdaki örneklenenler dışında bazı değişimleri de izlemek mümkündür. Nitekim, Şekil 7'de 2. derece atrio-ventriküler blok, QRS kompleksinde şekil değişikliği, P-Q ve Q-T aralıklarında uzama aynı trasede bulunmaktadır. Şekil 8'de bir sino-atrial blok, Şekil 9'da da QRS kompleksinde değişim ve P-Q aralığında uzama yanında S-T parçasındaki yükselme örneklenmektedir.



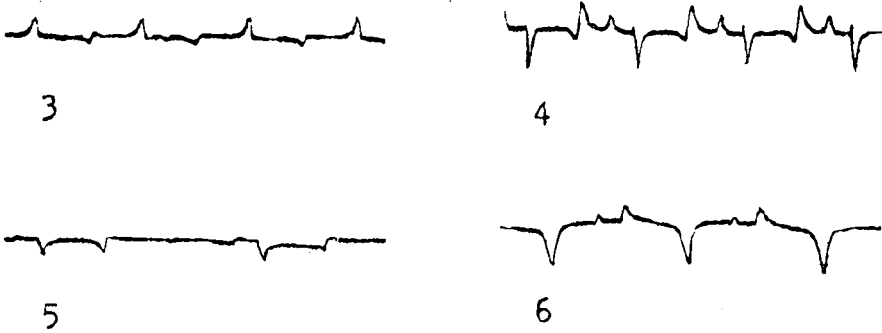
Şekil 1. İki numaralı kobayda I. derivasyonda zamanla şekillenen değişiklikler: a. Virus verilmeden önce, b. verildikten bir gün sonra, ikinci derece atrio-ventriküler blok, QRS kompleksinde değişim, Q-T aralığında uzama, c. iki gün sonra, ikinci derece atrio-ventriküler blok, ventriküler ekstrasistol, d. üç gün sonra, QRS kompleksinde şekil değişikliği, Q-T aralığında normale dönüş, e. dört gün sonra, QRS kompleksinde değişim, hafif sinus taşikardisi, f. dokuz gün sonra QRS kompleksinded eğişim, S dalgasında derinleşme, sinus taşikardisi, T dalgasında yükselme. (50 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

Fig 1. Changes occurring in Lead I in the course of time, in guinea pig, number 2. a. before virus inoculation, b. one day after inoculation, second degree atrioventricular block, abnormal configuration of QRS complex prolongation of Q-T interval, c. after two days, second degree atrioventricular block, ventricular extrasystole, d. after three days, abnormal configuration of QRS complex returning to normal of Q-T interval, e. after four days, abnormal configuration of QRS complex, mild sinus tachycardia, f. after nine days, abnormal configuration of QRS complex, deep S wave, sinus tachycardia, T wave elevation. (50 mm/sec, 1 mV = 10 mm).



Şekil 2. Beş numaralı kobayda I. derivaysonda bazı değişimler.
a. virus veriliminden iki gün sonra, ventriküler ekstrasistol ve sinüs taşikardisi, b. dört gün sonra, sinüs duraklaması, QRS kompleksi süresi uzaması. (50 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

Fig 2. Some changes in Lead I in guinea pig number 5.
a. two days after virus inoculation, ventricular extrasystole and sinus tachycardia, b. after four days, sinus arrest, prolongation of QRS complex duration. (50 mm/sec, 1 mV = 10 mm).



Şekil 3. Bifazik T dalgası ve Q-T aralığında uzama
(Dana, 9. gün, D.I, 25 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

Fig 3. Biphasic T wave and prolongation of Q-T interval.
(Cattle, ninth day, Lead I, 25 mm/sec, 1 mV = 10 mm).

Şekil 4. Bifazik T dalgası
(Dana, 9. gün, D. II, 25 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

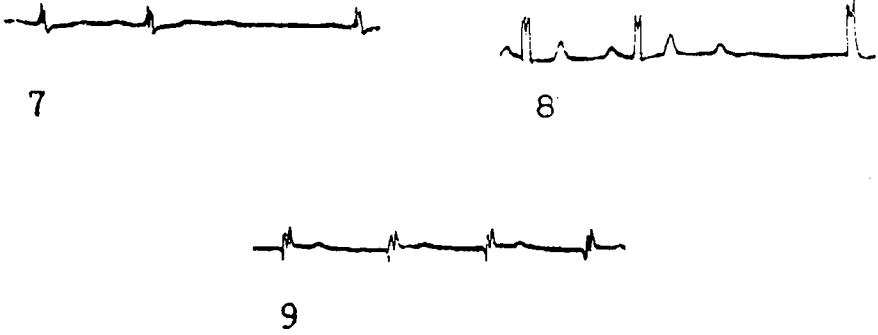
Fig 4. Biphasic T wave
(Cattle, ninth day, Lead II, 25 mm/sec, 1 mV = 10 mm).

Şekil 5. Bifazik T dalgası ve bradikardi
(Dana, 9. gün, D. I, 25 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

Fig 5. Biphasic T wave and bradycardia
(Cattle, ninth day, Lead I, 25 mm/sec, 1 mV = 10 mm).

Şekil 6. T dalgasında derinleşme
(Dana, 9. gün, D. II, 25 mm/sn, 1 mV = 10 mm).

Fig 6. Deep T wave
(Cattle, ninth day, Lead II, 25 mm/sec, 1 mV = 10 mm).



Şekil 7. İkinci derece atrio-ventriküler blok, QRS kompleksinde değişim, P-Q ve Q-T aralıklarında uzama
(Kobay, 1. gün, D. III, 50 mm/sn, 1 mV \rightarrow 10 mm).

Fig 7. Second degree atrioventricular block, changes in QRS complex, prolongation of P-Q and Q-T intervals.
(Guinea-pig, first day, Lead III, 50 mm/sec, 1 mV \rightarrow 10 mm).

Şekil 8. Sino-atrial blok
(Kobay, 2. gün, D. I, 50 mm/sn, 1 mV \rightarrow 10 mm).

Fig 8. Sinoatrial block
(Guinea-pig, second day, Lead I, 50 mm/sec, 1 mV \rightarrow 10 mm).

Şekil 9. QRS kompleksinde değişim, P-Q aralığında uzama, S-T parçasında yükselme
(Kobay, 1. gün, D. I, 50 mm/sn, 1 mV \rightarrow 10 mm).

Fig 9. Change in QRS complex, prolongation of P-Q interval, S-T segment elevation.
(Guinea-pig, first day, Lead I, 50 mm/sec, 1 mV \rightarrow 10 mm).

Tartışma ve Sonuç

Bakım, beslenme ve sağlık koşulları aynı olan kobaylara ve danelara O₁ Manisa tipi şap virüsü verilmesiyle oluşan bazı fizyolojik değişimleri saptamayı amaçlayan ve hematoloji kesimi daha önce yayınlanmış bulunan (3) çalışmamızın bu bölümünde, virüs verilmeden önce ve verildikten sonra yazdırılan elektrokardiyogramlardaki bulgular (Şekil 1-9), literatür verilerine uygun bulunmaktadır (7-9, 22-24).

Türkiyede seyreden O₁ tipi şap virüsleri içinde O₁ Manisa suşunun diğerlerine oranla daha çok görülmesi, antijenik spektrumunun geniş bulunması (10) ve bu virüs tipi üzerinde elektrokardiyografik çalışmanın yapılmamış olması, araştırmamızda bu suşu kullanma nedenlerinden başlıcasını oluşturmuştur.

Kobaylarda elektrokardiyogramları, enfekte dozda (10⁴ ID₅₀) virüsün, kobay ayak tabanına intradermal verildikten 1-4 ve 9 gün sonra kaydetmemizin nedeni, çeşitli zaman aralıklarında enfeksiyona ilişkin değişmelerin seyrini izlemek ve önemli bozukluklara rastlama olanağını artırmaktır. Benzer bir uygulamanın daha önce A₅ tipi şap virüsü verilmiş kobaylarda Schmidt ve Becker (24) tarafından ele alındığı ve elektrokardiyogramların virüs inokülasyonundan önce ve 1, 2 ve 7 gün sonra kaydedildiği görülmektedir. Bu amaçla örnek alınan 2 numaralı kobaya ait bulgular incelendiğinde, virüs verildikten sonraki ilk iki gün içinde (Şekil 1b, c) görülen ikinci derece atrio-ventriküler blok ve ventriküler ekstrasistol, üçüncü günden itibaren (Şekil 1d) kaybolmaktadır. İlk günden itibaren (Şekil 1b) azalan QRS kompleksi amplitüdü, dokuzuncu günde yazdırılan elektrokardiyogramda (Şekil 1f), S dalgasının derinleşmesi sonucu biraz artmış olabilmektedir. Q-T aralığı ise ilk 2 gün içinde uzayarak (Şekil 1b, c) hafif bir bradikardi izlenimini verirken, daha sonraki traselerde (Şekil 1d, e, f) sinüs taşikardisinin de görülmesiyle kalp atımının biraz arttığı görünümünü ortaya koymaktadır. Dokuzuncu günkü elektrokardiyogramda (Şekil 1f), QRS kompleksine ve T dalgasına ilişkin değişimler çok belirginleşmektedir. Bu bulgular şap hastalığı sırasında kalp kasında oluşan dejenerasyon, endokardit ve miyokardit bildirimlerine (12, 14, 18, 19, 30) uyumlu yorumlanabilir. Nitekim Schmidt (24) kobaylardaki çalışmasında benzer bozukluklar dizisinden söz etmektedir.

Araştırmamızda danalarda elektrokardiyogramların virüs verilmeden ve verildikten 9 gün sonra olmak üzere iki kez kaydedilmesinde, Schmidt'in (22), A₅ tipi virüs kullanarak danalarda elektrokardiyografik bulguların 8 gün sonra oluştuğunu bildirdiği çalışma, yol gösterici olmuştur. Ayrıca, aşı üretimi amacıyla kullanılan bu danalar, dokuz gün sonra kesime tabi tutuluyorlardı.

Sığırlar (7-9, 11, 18, 22, 31), domuzlar (8, 9, 19, 23) ve kobaylar (24) üzerinde değişik tipte şap virüsleri kullanarak sürdürülen araştırmalarda yazdırılan elektrokardiyogramlarda, genel bulgular

arasında T dalgası ve QRS kompleksinde biçim değişikliği, T dalgasında tersine dönme, atrioventriküler blok, ekstrasistol, parsiyel sinüs bloku, S-T parçasında çökme ya da yükselme, bradikardi ya da taşikardi belirlendiği kaydedilmektedir. O₁ Manisa tipi şap virüsü kullanılan bu çalışmada kobay ve danaların elektrokardiyogram örneklerinde saptanan ikinci derece atrio-ventriküler blok (Şekil 1b, 1c, 7), ventriküler ekstrasistol (Şekil 1c, 2a), P-Q aralığında uzama (Şekil 1b, 3, 7), S-T parçasında yükselme (Şekil 9), T dalgasında bifaziklik (Şekil 3, 4, 5), T dalgası amplitüdünde yükselme (Şekil 1f), T dalgasında derinleşme (Şekil 6), sinüs taşikardisi (Şekil 1c, 1f, 2a), QRS kompleksinde değişim (Şekil 1b, 1d, 1c, 1f, 7, 9), QRS kompleksi amplitüdünde küçülme (Şekil 1b, 1c; 1d, 1c, 1f), bradikardi (Şekil 5) ve QRS kompleksi süresi uzaması (Şekil 2b) yukarıdaki bildirimler paralelinde yorumlanabilir. Literatür bilgi ile bu çalışma arasında görülen bazı ayrımlar içinde S dalgasında derinleşme (Şekil 1f), sinüs duraklaması (Şekil 2b), sino-atrial blok (Şekil 8) sayılabilir. Ayrıca Schmidt (22), A₅ tipi virüs ile enfekte ettiği danaların çoğunda P-Q aralığı kısalmasından söz ettiği halde, bu çalışmada böyle bir bulguya 12 danadan sadece birinde rastlanmış, çoğunda anılan aralığın uzadığı saptanmıştır (Şekil 7, 9). Elektrokardiyogramdaki bu farklı sonuçların, literatürde değişik tip virüs kullanılmış olmasından ve her hayvanın aynı virüse karşı değişik tepki göstermiş bulunmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim, literatürde elektrokardiyografik farklılıklarda hem hastalığın özel etkeninin, hem de organizmanın bu etkene karşı gösterdiği reaksiyonun önemli olduğunu kaydeden bildirimlere rastlanmaktadır (7-9, 22, 23).

Sonuç olarak, Türkiyede sığırlarda verim düşüklüğü ve ölüm nedeniyle büyük ekonomik kayıplara yol açan O₁ Manisa tipi şap virüsünün oluşturduğu çeşitli bozukluklar arasında kalbin biyoelektiriksel potansiyelinin de etkilendiği, düzenini kaybettiği ve böylece elektrokardiyogramlarda önemli değişikliklere neden olduğu anlaşılmaktadır.

Teşekkür

Araştırma sırasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğümüz, başta Şap Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Cemil Boz ve Seroloji Laboratuvarında Dr. Seniha Ulutürk olmak üzere, tüm meslektaşlara ve personele candan teşekkürü borç biliriz.

Kaynaklar

1. **Anon.** (1985). *Tarım istatistikleri özeti*. Başbakanlık Devlet İst. Enst. Yayınları, Ankara.
2. **Blood, D.C., Radostists, O.M. and Henderson, J.A.** (1983). "Veterinary Medicine". 5 th ed., Bailliére Tindall, Eastbourne, 733-740.
3. **Bölükbaşı, F., Sulu, N., Yılmaz, B., Emre, B., Öztürkmen, A.** (1987). *Şap virüsü ile infekte edilmiş kobay ve danarlarda fizyolojik çalışmalar. I. Hematoloji*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 33 (2): 273-283.
4. **Campbell, D.H., Garvey, J.S., Cremer, N.F. and Sussdorf, D.H.** (1963). "Methods in Immunology". W.A. Benjamin, Inc., New York, Amsterdam, p. 143-149.
5. **Coroboeuf, E.** (1960). *Aspects cellulaires de l'électrogenese cardiaque chez les vertébrés*. J. Physiologie, 52: 323-417.
6. **Cottral, G.E. and Bachrach, H.L.** (1967). *Foot-and-mouth disease viremia*. The Plum An. Dis. Lab., An. Dis and Parasite Res. Div., ARS, USDA, Greenport, Long Island, N.Y., 383-399.
7. **Dubois, M., Cauchy, L.** (1962). *Notes de cardiologie clinique. V. Fievre aphteuse et cardiopathies des bovins d'épreuve*. Rec. Méd. Vét. Tome, 138: 941-952.
8. **Dubois, M., Cauchy, L.** (1962). *Notes de cardiologie clinique. VI.-Essai de reproduction expérimentale des différentes modalités cliniques de la fievre aphteuse*. Rec. Méd. Vét. Tome, 138: 1103-1119.
9. **Dubois, M., Cauchy, L.** (1963). *Notes de cardiologie clinique. VII.-Etude analytique des troubles cardiaques provoqués par la fievre aphteuse*. Rec. Méd. Vét. Tome, 139: 9-24.
10. **Erol, N., Whiteland, A.P., Gürsoy, Ç., Şenel, E. and Girard, H.C.** (1975). *Plague and antigenic characteristics concerning O' F M D virus*. Meeting of the research group of the Europe Commission. Bricia Padova, 23-26-84.
11. **Gabrashanski, P.** (1954). *Electrocardiographic examination in the diagnosis of traumatic pericarditis and some other diseases of the heart of cattle*. I. Izv. Ints. Eksp. Vet. Med., Sofia, 3, 157-174.
12. **Jubb, K.V.F. and Kennedy, P.C.** (1963). "Pathology of Domestic Animals". Vol 2. Academic Press, New York and London.
13. **Konuk, T.** (1966). *Elektrokardiyografi ve yerli kara sığırların normal elektrokardiyogramları üzerine araştırmalar*. A.Ü. Veteriner ve Ziraat Fakülteleri basımevi, Ankara.
14. **Lacuata, A.Q., H. Yamada, V. Nakamura and T. Hiroshi.** (1980). *Electrocardiograph and electrocardiographic findings in four cases of endocarditis*. JAVMA, 176 (12): 1355-1365.
15. **Lank, R.B. and B.W. Kingrey.** (1959). *Electrocardiograms of normal, lactating dairy cows*. Am. J. Vet. Res., 20: 273-277.
16. **Luisada, A.A., Sakai, A. and L. Friger.** (1970). *Comparative electrocardiography and phonocardiography in six species of animals*. Am. J. Vet. Res., 31 (9): 1695-1700.

17. **Luisada, A., Weisz, L., and Hantman, H.W.** (1944). *A comparative study of electrocardiogram and heart sounds in common and domestic mammals.* *Cardiologia*, 8: 60-84.
18. **Pedini, B.** (1951). *Quadro Electrocardiografico in un Caso Miocardite Aftosa.* *Atti. Soc. Scienze Vet.*, 5: 173-177.
19. **Potel, K., Liebelt, J., Schmidt, D.** (1957). *Über Herzmuskelveränderungen bei experimenteller Maul und Klauenseuche des Schweines unter Berücksichtigung elektrokardiographischer Befunde.* *Arch. für. Exp. Veterinar med.*, 11: 115-127.
20. **Reed, L.J. and Muench, H.** (1938). *A simple method of estimating fifty percent endpoints.* *Am. J. Hyg.*, 27 (3): 493-497.
21. **Roumiantzeff, M., Fontaine, J., Stellmann, C. et Mackowiak, C.** (1965). *Controle quantitatif du vaccin anti-aphteux. II. Détermination de la dose vaccinante 50 % chez le cobaye.* *Rev. Méd. Vét.*, 116 (8-9): 597.
22. **Schmidt, D.** (1956). *Untersuchungen zur Frage der funktionellen Herzschädigung bei Maul- und Klauenseuche.* *Arch. für Exp. Veteriner med.*, 10: 175-188.
23. **Schmidt, D.** (1957). *Elektrokardiographische Befunde bei experimenteller Maul und Klauenseuche des Schweines.* *Arch. für Exp. Veteriner med.*, 11: 128-141.
24. **Schmidt, D., Becker, C.H.** (1958). *Untersuchungen über die Bedeutung des Herzmuskelveränderungen für den tödlichen Ausgang der Maul- und Klauenseuche beim Meerschweinchen.* *Arch. für Exp. Veterinar med.*, 12: 336-347.
25. **Sehgal, C.L.** (1969). *Studies on foot-and mouth-disease. III. Haematology.* *Indian J. Anim. Sci.*, 39 (5): 446-451.
26. **Smith, C.R. and H.D. Crocker.** (1965). *Comparative electrocardiography.* *Annals N.Y. Acad. Sci.*, 127: 155-168.
27. **Spörri, H.** (1975). *Electrocardiography. 1. Principles of electrocardiography.* *Tierärztliche praxis*, 3: 1-6.
28. **Sütçü, M.** (1985). *"Şap Hastalığı"*. Şap Enst. Yay. No. 2, Ankara.
29. **Terré, J., Bornarel, P., Stellmann, C. et Soulebot, J.P.** (1965). *Controle quantitatif du vaccin anti-aphteux. Détermination de la dose vaccinante 50 % chez le bovin.* *Rev. Méd. Vét.*, 141: 1109.
30. **Urman, H.K.** (1983). *"Excil Hayvanların Özel Patolojik Anatomisi"*. Cilt 1, A.Ü. Basım-evi, Ankara.
31. **Vacirca, G.** (1954). *Considerazioni sulla curva electrocardiografica di 36 bovine con sindrome cardioraspiratoria post-afosa.* *Atti. Soc. Ital. Sci. Vet.*, 8: 811-813.
32. **Valty, Y.** (1975). *Signes cardiologiques.* Sandoz editions, Paris.