

SİĞRLarda ELEKTROKARDİYOGRAFİ

Engin BALIKCI

Fırat Üniversitesi Sivrice Meslek Yüksekokulu, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 12.07.2000

Electrocardiography in Cattle

SUMMARY

Electrocardiography is the most widely used laboratory test in cardiology.

Many times electrocardiographic findings alone are used in diagnosis of cardiac diseases. However it is insufficient at present. The electrocardiographic findings should be aided with laboratory findings of their relation to the clinical diagnosis of heart diseases. Only Base-Apex (BA) and V10 lead of reference values for the interpretation of the ECG in the cattle are available.

Key words: *Electrocardiogram and cattle.*

ÖZET

Elektrokardiyografi kardiyolojide en çok kullanılan laboratuvar testlerinden biridir.

Çoğu zaman elektrokardiyografik bulgular tek başına kalp hastalıklarının teşhisinde kullanılmıştır. Bununla birlikte şu anda yetersizdir. Elektrokardiyografik bulgular kalp hastalıklarının kliniksel teşhis ile ilişkili diğer laboratuvar bulguları ile birlikte ayırcı tanıda yardımcı olabilir. Sığırlarda EKG'nin yorumlanması için referans değerler sadece Base-apeks (BA) ve V10 derivasyonlarında mevcuttur.

Anahtar kelimeler: *Elektrokardiyogram ve sığır.*

Tanımı :

Kalbin çalışmasından doğan aksiyon akımlarının kaydedilmesine Elektrokardiyografi (EKG), kalbde uyarımı sağlayan elektrik akımının, zaman ve voltaj değişkenlerine tabi olarak kaydedilmesinden elde edilen traseye de Elektrokardiyogram ve bu işi yapan cihaza da Elektrokardiyograf adı verilir (1, 20, 27).

EKG, kalbin elektriksel aktivitesi ve bir dereceye kadar da fonksiyonel durumu hakkında fikir verir.

EKG bulgusu, tek başına değil; iyi alınmış bir anamnez ve bunu takiben de dikkatli uygulanan

genel tıbbi muayene metodlarıyla elde edilen bulgularla birlikte ancak doğru bir teşhis koymada etkili olabilir (27, 31, 36).

Sığırlarda EKG'nin Önemi :

Veteriner hekimlikte EKG insan hekimliğinde olduğu gibi kalbin elektrofizyolojisi ve kalp hastalıklarının tanısında kullanılır. Kalp aritmilerinin tam olarak doğru bir şekilde tanısı sadece EKG ile konur. Ayrıca, bir hayvanın değerinin tayininde, elde mevcut bir hayvanın istenilen belirli bir işe yarıyap yaramayacağıının tesbitinde, damızlık işlerinde kullanılan erkek hayvanların bu işlerde ne dereceye

kadar kullanılabileceğinin tayinini sağlar. Yeni hazırlanan ve genellikle hayvanlar üzerinde denenen kalp ilaçlarının veya diğer ilaçların (anestezikler, hormonlar gibi) kalb üzerine olan etkilerinin kontrolüne ve bu ilaçların bazı erken toksik etkilerinin araştırılmasında yardımcı olur (1, 2, 6, 8, 17, 21, 36).

Normal Elektrokardiyogram:

Elektrokardiyogram kağıdı horizontal ve vertikal çizgilerden oluşmuştur. İnce çizgilerin arası 1 mm, kalın çizgilerin arası ise 5 mm'dir. Horizontal eksende zaman, vertikal eksende voltaj ölçülür. 25 mm/sn hız ile alınan trasede horizontal eksende 1mm= 0.04 sn'ye eşittir. İki kalın çizgi arasında 5 mm= 0.20 sn'dir. Vertikal eksende voltaj ölçümleri milivolt (mV) cinsinden ifade edilir. Vertikal eksende 1 mm'nin karşılığı 0.1 mV'dur. Rutin EKG kayıtlarında, kağıdın hareket hızı 25 mm/sn'dir (20, 21, 27).

Sığır Elektrokardiyografisinde Kullanılan Derivasyonlar:

Kalpte oluşan elektriksel kuvvetler, iletken vücut sıvıları tarafından organizmanın her yanına yayılırlar. Kalbin elektriksel aktivitesi, vücudun belirli yerlerine konulan elektrodlar aracılığıyla alınıp bir amplifikasyon işleminden geçirildikten sonra kaydedilebilir. Bu kayıtlardan elde edilen traselerin standartize edilebilmesi ve birbirleriyle kıyaslanabilir nitelikte olması için elektrodların hep aynı yerlere bağlanması gereklidir. İşte, vücudun belirli noktaları arasındaki potansiyel farkını kaydetmeye yarayan elektrodların oluşturduğu, biri pozitif öteki negatif ikili komplekslere veya tek bir arayıcı elektrodun çeşitli yerlere konması ile oluşan kayıt biçimlerine derivasyon adı verilir (3, 21, 27). Klinikte kullanılan derivasyonları iki ana grup altında toplayabiliriz:

1- Bipolar derivasyonlar (I, II, III adlarıyla anılan standart ekstremite derivasyonları ve Base Apex derivasyonu).

2- Ünipoar derivasyonlar (VR, VL, VF, aVR, aVL, aVF adlarııyla anılan ünipoar ekstremite derivasyonları ile ünipoar prekardiyal derivasyonlardır).

1- Bipolar Derivasyonlar

A- Standart Ekstremite Derivasyonları:

I, II, III şeklinde romen rakamları ile işaretlenen standart bipolar derivasyonlar frontal

plandaki elektriksel kuvvetleri kaydetmek için kullanılan en eski orjinal derivasyonlardır.

I. sol ön bacak ile sağ ön bacak, II. sağ ön bacak ile sol arka bacak, III. sol ön bacak ile sol arka bacak arasındaki potansiyel farkını kaydeder. Elektrodlara takılacak kordonların fişleri üzerinde hangi elektroda takılacağını gösteren ayrı renkte işaretler vardır. RA sağ ön ayağa (kırmızı elektrod), LA sol ön ayağa (sarı elektrod), RL sağ arka ayağa (siyah elektrod), LL sol elektrod. Bu arka ayağa (yeşil elektrod) bağlanmalıdır. Çünkü kordonların doğru elektrodlara bağlanmalıdır, çünkü aksi halde elde edilen traseler normalden çok farklı olur ve yanlış yorumlara yol açar. (sağ arka ayak elektrodu EKG oluşumunda etkili değildir; sadece toprak hattı yerine geçmektedir. Bu elektrodon bulunmaması halinde cihaz ile bir su borusu arasına topraklama teli çekmek gereklidir.)

Ekstemiteye bağlanan elektrodon bulunduğu yer önemli değildir. Çünkü elektrodlar ekstremitenin neresine konmuş olursa olsunlar ekstremite köküne gelen elektriksel olayları naklede. Bununla beraber genellikle tarsus ve carpus kemiklerinin biraz üstüne veya krokedil kıskaç aracılığıyla kavram bölgesindeki deriye tutturulur.

B- BA Derivasyonu:

Bu derivasyonda, pozitif (sarı) elektrod sol tarafta 5. interkostal aralıkta kalbin apeksinin bulunduğu nokta üzerine, negatif (kırmızı) elektrod sulkus jugularis'in 2/3 alt tarafına deri üzerine, yeşil ve siyah elektrodlar standart ekstremite derivasyonlarında bağlandıkları noktalara krokedil (timsah ağızlı) kıskaç ile tuturulur (1, 14).

2- Ünipoar Derivasyonlar:

1932 yılında Wilson tarafından bulunmuş ve V derivasyonları adıyla anılmakta olan ünipoar derivasyonlar, indifferent elektrod potansiyelinin 0 oluşu ile bipolar derivasyonlardan ayrıılır. Ünipoar derivasyonlarda araştırcı elektrod potansiyelini 0 yapmak için her üç ekstremite elektrodonundan çıkan kordonlar 5000'er ohmluk bir rezistanstan geçiktan sonra santral terminal adı verilen bir noktada birleştirilmelidir. Bu nokta indifferent elektrodon oluşturmaktadır. Ayrıca her üç ekstremitenin veya göğüs noktalarının potansiyelini kaydeden bir arayıcı elektrod vardır.

A- Ünipoar Ekstremite Derivasyonları:

Ünipoar ekstremite derivasyonları her ekstremite kökündeki potansiyeli ayrı ayrı kaydederler. Bunlar da bipolar standart derivasyonlar gibi frontal

planda oluşan elektriksel kuvvetleri sağdan soldan ve aşağıdan görerek toplarlar. Bu derivasyonlar sağ ön ayak, sol ön ayak, sol arka ayaktan alındıklarına göre sırasıyla VR, VL ve VF adlarıyla anılırlar.

Wilson'un bu tekniği ile alınan traselerin küçük voltajlı olduğu görüldüğünden sonradan Goldberger, voltajı biraz artırmak maksadıyla rezistansları kaldırmayı ve potansiyeli kaydedilecek olan ekstremiteden santral terminale giden bağlantının ayrılmamasını önerdi. Bugün yaygın olarak kullanılan ünipoar ekstremite derivasyonları bu artırılmış ekstremite derivasyonlarındır. Bunlara Goldberger'in ünipoar derivasyonları da denir ve aVR, aVL, aVF harfleriyle gösterilir (21).

B- Ünipoar Prekardiyal (Göğüs) Derivasyonları:

İnsanlarda, V1-V6 derivasyonları şeklinde, V harfi ve alındığı yeri belirleyen bir rakamla gösterilen ünipoar prekardiyal derivasyonlar toraks duvarı üzerine yerleştirilen bir elektrod aracılığı ile kaydedilir. Bunlar horizontal plan üzerindeki potansiyel farklarını yansıtırlar.

Sığırlarda ise; araştırcı elektrod göğüs üzerinde ya dikey veya yatay bir düzlem üzerinde bulunan çeşitli noktalara konur. Bu suretle;

a- Vertikal Düzlem Göğüs Derivasyonları:

Bu grupta sol göğüs üzerinden alınan V₂, V₃, V₄ ile sağ gögüsten alınan V₋₂, V₋₃, V₋₄ ve bir de V₁ derivasyonları vardır.

V₁ derivasyonu hariç, altı derivasyonda her iki tarafta (sol ve sağ) m. triceps brachii'nin arka kenarının hemen gerisinde ve 5. interkostalis'den geçen dikey bir düzlem üzerinde bulunan değişik noktalardan alınır.

b- Horizontal Düzlem Göğüs Derivasyonları:

Scapulo-humeral eklemden geçen yatay bir düzlem üzerinden alınırlar, araştırcı elektrod şu noktalara tesbit edilir.

Vax2 derivasyonu; omuz ekleminin hemen önüne.

Vax3 derivasyonu; Vax2 ile V3 arasında orta noktaya.

Vax-2 ve Vax-3; sağ göğüs üzerinden simetrik olarak alınır (21).

c- Sığırlarda Göğüs Derivasyonları (Deroth'a göre):

1. CV₆LL; sol 6. interkostal aralık ile kostakondral kavşağın 5-7 cm dorsali.
2. CV₆LU; sol 6. interkostal aralık ile kostakondral kavşağın 5-7 cm ventrali.
3. CV₆RL; sağ 6. interkostal aralık ile kostakondral kavşağın 5-7 cm dorsali.
4. CV₆RU; sağ 6. interkostal aralık ile kostakondral kavşağın 5-7 cm ventrali.
5. V₁₀; 6-7. thorasik vertebranın proc. spinosus'unun üzeri (14).

3- Özel Derivasyonlar:

- a. Özafagus derivasyonları
- b. Bronşial derivasyonlar
- c. Kalb içi derivasyonlar
- d. Sağ prekardiyal derivasyonlar gibi (21).

Diğer türlerde EKG için referans değerlerin bulunmasına karşın, sığırlarda EKG standart parametreleri bugün için yeterli değildir. Bazı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarında (4, 14, 37, 38), sığırlarda aynı hayvanlardan iki defa yapılan EKG kayıtlarında; ekstremite derivasyonlarında çok önemli, göğüs derivasyonlarında ise az önemli farklılıklar gözlenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda (3, 4, 14) sığırlarda Base-Apex (BA) derivasyonunun standart referans değerleri bildirilmiş ve sığırlarda en güvenilir derivasyonların V₁₀ ve BA derivasyonları olduğu kabul edilmiştir.

Deroth (14), Holstaysn ırkı ineklerde yaptığı bir çalışmada, BA derivasyonunda P dalgasının genellikle pozitif (% 64) veya bifazik pozitif, QRS kompleksinin genellikle rS (% 94) veya QS (% 6), T dalgası genellikle pozitif (% 91) veya bifazik pozitif (% 9) olduğunu, ayrıca P, QRS, T dalgaları, PR, QT aralıkları ve ST, PR segmentlerinin ölçümlerini, sırasıyla 0,099; 0,106; 0,108; 0,201; 0,398; 0,187; 0,103 sn, P, QRS, T, r, S, QS dalgalarının amplitüdlerini de, sırasıyla 0,111; -0,736; 0,449; 0,066; -0,794; -0,875 mV olarak saptamıştır.

Bir EKG trasenin analizi:

-Frekans; Pratik olarak, 1500 rakamı iki R dalgası arasındaki küçük kare sayısına bölünerek bulunur veya bir EKG cetveli ile ölçülebilir (eğer ritm düzenli ise). Eğer ritm yavaş ve çok düzensiz ise

Hipokalsemi tedavisi sırasında dozajın ayarlanamaması sonucu oluşan hiperkalsemi ve bunu izleyen aritmileri engellemek için 5 dakika önce 0,02 mg/kg dozunda atropin enjeksiyonu yapılarak sinus deşarj hızı artırılır. AV iletimi kolaylaştırılır ve kalpte oluşabilecek Sinus arrest, sinoatriyal ve AV bloklar engellenebilir (2, 3, 30). Bunun dışında kalsiyum antagonistlerinden verapamil 0,05 mg/kg dozunda kullanılarak, miyokard hücreleri içine yavaş akımlı kanallardan kalsiyum iyonlarının girişi bloke edilir. Böylece, ileti sisteminde normotropik ve ektopik otomatizite azaltılır. Kalsiyumun geriye dönüsü önlenerek kısır döngü kırılır (2).

Sağabomasum deplasmanlı ineklerde genellikle supraventriküler aritmilerin geliştiği bildirilmiştir (6, 18, 24). Goetze (19), sağa ve sola abomasum deplasmanlı sığırlardan alkalozis ve hipokalemi geliştirenlerin EKG'lerinde; tüm dalga amplitüdlerinde yüksek voltaj, P dalgası ve QRS kompleksi sürelerinde uzama, T dalgasında anormallikler ve ST segmentinde yükselme veya alçalma gözlemiş, operatif tedaviden sonra kan asit-baz balansı ve serum K^+ düzeylerindeki iyileşmelerle paralel olarak EKG'deki değişikliklerin de düzeldiğini bildirmiştir.

KAYNAKLAR

1. Baradford, P.S. Large Animal Internal Medicine. 103-104, 387-388. 1990.
2. Başoğlu, A., Turgut, K., Dinç, D.A., Ok, M. ve Maden, K. İneklerde Kalsiyum Enfüzyonlarına Bağlı Kalp Aritmilerinin Önlenmesinde Atropin ve Verapamil'in Etkileri Üzerine Araştırmalar. S.Ü. Vet. Fak. Derg. 1991, 6 (1), 33-36.
3. Başoğlu, A. Veteriner Kardiyoloji. 61-71, 232-239. Ankara. 1992.
4. Başoğlu, A., Turgut, K., Ok, M. ve Kadak, R. Electrocardiographic Studies in Brown Swiss Cows. S.Ü. Vet. Fak. Derg. 1992, 8 (1), 20-25.
5. Bergman, E.N. and Sellers, A.F. Studies on Intravenous Administration of Calcium, Potassium and Magnesium to Dairy Calves. II. Some Cardiac and Respiratory Effects. Am. J. Vet. Res. 1954, 1, 25-35.
6. Brightling, P., Townsend, H.G.G. Atrial Fibrillation in Ten Cows. The Canadian Veterinary Journal. 1983, 24 (11), 331-334.
7. Cakala, S., Bieniek, K., Albrycht, A. and Lubiarz, J. Studies an Experimental Alkalosis in Cattle. Kong. Ber. 11 Int. Tagung über Rinderkrankh., Tel Aviv, 1980, 1235-1249.
8. Cakala, S. und Lubiarz, J. Ein Beitrag zur EKG Befunderhebung beim Rind. Dtsch. Tierarztl. Wschr. 1987, 94, 237-324.
9. Claubough, D.L. and Swanson, C.R. Heart Rate Spectral Analysis of Fasting-Induced Bradycardia of Cattle. Am.J. of Physiology. 1989, 257, 6, 1303-1306.
10. Claxton, M.S. Electrocardiographic Evaluation of Arrhythmias in Six Cattle. JAVMA, 1988, 192(4), 516-521.
11. Constable, P.D. and Muir, W.W. Clinical and Electrocardiographic Characterization of Cattle with Atrial Premature Complexes. JAVMA, 1990, 197 (9), 1163-1169.
12. Daniel R.C.W and Moodie, E.W. Relationship Between Plasma Calcium and QT Interval of Electrocardiogram in Dairy Cows. J. Dairy Sci. 1979, 62, 1014-1018.

Sağabomasum deplasmanlı ineklerin EKG'lerinde; Constable ve Muir (11) prematür ve anormal P dalgası ile karakteristik atrium prematür kompleksi (APK), Surborg (34), 2. derece atrioventriküler (AV) blok ve ekstrasistoller, Taguchi (35), sinus aritmi, sinus taşikardi, atrium fibrillasyonu ve supraventriküler prematür kontraksiyonlar gibi çeşitli aritmiler ile birlikte P, S ve T dalgalarının voltajlarında belirgin artışlar saptamışlardır.

Sonuç olarak; elektrokardiyografi insan hekimliğinde olduğu gibi veteriner hekimliğinde de kalbin elektrofizyolojisi ve kalp hastalıklarının tanısında kullanılabileceği, kalp aritmilerinin tam olarak doğru bir şekilde tanısının sadece EKG ile konulabileceği, yeni hazırlanan ve genellikle hayvanlar üzerinde denenen kalp ilaçlarının veya diğer ilaçların (anestezikler, hormonlar gibi) kalp üzerine olan etkilerinin kontrolünde ve bu ilaçların bazı erken toksik etkilerinin araştırılmasında yardımcı olabileceği araştırmacılarca doğrulanmış olup, ileriçi çalışmalarla sığır EKG'sinin daha da gelişeceği tahmin edilmektedir. Özellikle referans değerlere sahip olan BA ve V10 derivasyonları ile çekilen EKG'lerle daha doğru teşhisler konulabilir.

13. Daniel, R.C.W., Hassan, A.A. and Marek, M.S. Further Observations on the Relationship Between QTc of an Electrocardiogram and Plasma Calcium Levels in Cows. Br. Vet. J. 1983, 139 (1), 23-28.
14. Deroth, L. Electrocardiographic Parameters in The Normal Lactating Holstein Cow. Canada Veterinary Journal. 1980, 21, 271-277.
15. Escabias, M.I., Santisteban, R., Rubio, M.D. and Tovar, P. Relationship between Plasmatic Concentrations of K, Ca, Na, and ECG from Foals during Postnatal Phase. Jpn. J. Vet. Sci. 1990, 52 (2), 257-263.
16. Gabrashanski, P. Electrocardiographic Examination in the Diagnosis of Traumatic Pericarditis and Some Other Diseases of the Heart of Cattle. I. Izv. Inst. Exsp. Vet. Med. Sofia. 1954, 3, 157-174.
17. Goetze, L. Kardiologie des rindes. Grundlagen und Ausblicke. Dtsch. tierarztl. Wschr. 1984, 91 (2), 69-76.
18. Goetze, L., Vörös, K., Scholz, H. und Lattmann, J. Atemmechanik-und EKG-Befunde bei Experimentellen Metabolischer Alkalose des Rindes. Dtsch. tierarztl. Wschr. 1984, 91, 307-313.
19. Goetze, L. Elektrokardiographische Untersuchungen bei an Labmagenverlagerung erkrankten Rindern. Dtsch. tierarztl. Wschr. 1984, 91, 347-354.
20. Guyton, A.C. Tibbi Fizyoloji. "Textbook of Medical Physiology". Çeviren: Gökhan, N ve Çavuşoğlu, H. 3. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. 1989.
21. Konuk, T. Elektrokardiyografi ve Yerli Kara Sığırının Normal Elektrokardiyogramları Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Yayınları : 190, Ankara, 1966.
22. Kvart, C. The Effect of Calcium Infusion on the Electrocardiogram of Parturient Paretic Cows. Br. Vet. J. 1983, 139 (3), 192-199.
23. Little, E.T., Glazier, D. and Cook, H.M. Electrocardiographic Changes After Induced Hypercalcemia and Hypocalcemia In Cattle. Am. J. Vet. Res. 1976, 37, 383-387.
24. Manohar, M. and Smetzer, D.L. Atrial fibrillation. The Compendium October 1992. Small Animal. 1992, 14 (10), 1327-1333.
25. Marquez, L.C., Camacho, A.A., Marquez, J.A., et all. Clinical, hematological, electrocardiographic and postmortem aspects of cattle with traumatic pericarditis. Ars Veterinaria. 1990, 6, 2, 100-111.
26. McGuirk, M. and Bednarski, R.M. Bradycardia in Cattle Deprived of Food. JAVMA. 1990, 196 (6), 894-896.
27. Oktay, S. ve Süleymanlar, G. Pratik Elektrokardiyografi. 1986, 213-220. Güneş Kitabevi, Ankara.
28. Pringle, J. and Gompf, R. Atrial Fibrillation in a Cow. JAVMA. 1990, 196 (1), 56-57.
29. Rakalska, Z., Cakala, S. and Borkowski, T. Effects of Starvation on Electrocardiogram Changes in Cattle. Bull. Vet. Inst. Pulawy. 1974, 18 (1-2), 32-38.
30. Rezakhani, A. and Sayari, M. The Effect of Calphon Forte on The Cardiac Rhythm of Cattle. Veterinary Medical Review. 1985, 1, 50-55.
31. Sander, W. Das Elektrokardiogramm des Rindes. Zbl. Vet. Med. Seri A. 1967, 15 (7), 587-597.
32. Sobti, V.K. and Prasad, B. Electrovectocardiographic observations during purulent pericarditis and subsequent thoracopericardiotomy in a cow. Agric-Practice, 1984, 5, 1, 37-41.
33. Sud, S.C. Relationship between Electrocardiogram and Plasma Calcium in Crossbred Male Cattle. Indian J. of Animal Sciences. 1985, 55 (4), 225-227.
34. Surborg, H. Elektrokardiographischer Beitrag zu den Herzrhythmusstörungen des Rindes. Dtsch. tierarztl. Wschr. 1979, 86, 343-348.
35. Taguchi, K. Electrocardiography of cows with abomasal disorders. J.of the Jap. Vet. Med. Assoc. 1996, 49, 3, 154-158.
36. Tilley, L.P. Electrocardiography: A Guide to Diagnosis and Therapy. Can. Vet. J. 1984, 25, 97-116.
37. Upadhyay, R.C., Sud, S.C., Joshi, H.C. and Bahga, H.S. Electrocardiographic Studies in Jersey Cattle. Indian Vet. J.1976, 53 (11), 953-961.
38. Upadhyay, R.C. and Sud, S.C. Electrocardiogram of Sahiwal-Jersey Crossbred Cattle. Indian J. Dairy Sci. 1983, 36 (1), 52-57.