



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2010: 24 (2): 57 - 62
<http://www.fusabil.org>

Ömer KIZIL
Yusuf GÜL

Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Şap Aşısı Uygulanan Besi Sığırlarında AD₃E ve C Vitamini Uygulamalarının Serum Protein Fraksiyonları Üzerine Etkileri*

Bu çalışmada, besi sığırlarında şap aşısı ve eş zamanlı uygulanan AD₃E ve C vitaminlerinin serum protein fraksiyonlarında neden oldukları değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın materyalini yaklaşık bir yaşında, montofon ırkı, klinik olarak sağlıklı, 48 adet besi sığırı oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan hayvanlar her grupta 12 hayvan olacak şekilde, aynı ortamda bakım beslemesi yapılan hayvanlar arasından rastgele 4 gruba (A, B, C ve D) ayrılmıştır. A grubundaki sığırlara sadece şap aşısı, B grubundaki sığırlara şap aşısına ilaveten aşılama sırası ve sonrası 3. günde C vitamini, C grubundaki sığırlara şap aşısına ilaveten aşılama sırasında AD₃E vitamini ve D grubundaki sığırlara ise şap aşısına ilaveten aşılama sırası ve sonrası 3. günde C vitamini ile aşılama sırasında AD₃E vitamini uygulanmıştır. Serum total protein düzeyleri Biuret metodu ile serum elektroforez işlemi ise Laemmli yöntemi ile belirlenmiştir. Sonuçta, bağışıklığın göstergesi olan gama globulin düzeyleri C ve D gruplarında diğer gruplara nazaran önemli derecede (p<0.001) yüksek saptanmış ve aşılama ile beraber AD₃E ve C vitamini uygulamalarının bağışıklık üzerine olumlu etkileri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, serum elektroforezi, şap aşısı, vitamin AD₃E ve C.

The Effects of Vitamin AD₃E and C on Serum Protein Fractions in Beef Cattle Vaccinated with Foot and Mouth Disease Vaccine

The aim of this study was to determine the changes of serum protein fractions of beef cattle vaccinated with foot and mouth disease vaccine and simultaneously applied with vitamin AD₃E and C. Forty-eight clinically healthy beef cattle, approximately aged one year, were used in this study. These animals were divided into four groups each in includes 12 animals (A, B, C and D). Inactivated foot and mouth disease (FMD) vaccine was only applied in group A, inactivated FMD vaccine and vitamin C on day 0 and 3 were injected in group B, inactivated FMD vaccine and vitamin AD₃E were injected in group C and inactivated FMD vaccine and vitamin AD₃E and C were injected in group D. Serum total protein levels were measured by a Biuret method, and serum total protein fractions measured by Laemmli methods. In conclusion, the means of gamma globulin levels in group C and D were significantly (p<0.001) increased compared with those of the other groups, and vitamin AD₃E and C application simultaneously with vaccination was determined that usefull effects on immune system.

Keywords: Cattle, foot and mouth disease vaccine, serum electrophoresis, vitamin AD₃E and C.

Giriş

Şap hastalığı çift tırnaklı hayvanların akut seyirli, çok bulaşıcı, ateşli ve viral bir hastalığıdır (1-3). Hastalığın etkeni Picorna virus ailesinin Aphtovirus genusunun bir üyesidir. Şap virusu epiteliotrop bir virustur ancak myotrop özelliği de olup, immunolojik özellikleri birbirinden farklı 7 serotipi mevcuttur. Bunlar; A, O, C, Sat 1, Sat 2, Sat 3 ve Asia 1 tipleridir (4-7). Bu tiplerin de yaklaşık 60 alt tipi mevcuttur ve ana tipler ile alt tipler arasında çapraz reaksiyon yoktur (6-8). Hastalıkta morbidite oranı yüksek, mortalite oranı düşük (1, 2, 7) olmasına rağmen bazı durumlarda %50'lere ulaşabilir (6, 9). Hastalık hızlı yayılımı, kilo kaybı, süt veriminin azalması, genç ve duyarlı hayvanlarda ölümler nedeniyle büyük ekonomik kayıplara neden olur (1, 6, 7, 10, 11).

Aşısız bir anneden doğan buzağı 4 aylık olduğunda ilk aşının ve 8 aylık olduğunda ikinci aşının yapılması tavsiye edilmektedir. Aşılı bir anneden doğan buzağıya ilk aşının 6 aylık olduğunda ve ikinci aşının 10 aylık olduğunda yapılması gereklidir. Buzağuların kolosturumdan sağladıkları maternal antikorları taşıdıkları dönemde aşılama zamanlarından kaçınılmalıdır (3, 6).

Geliş Tarihi : 02.02.2010
Kabul Tarihi : 23.03.2010

Yazışma Adresi Correspondence

Ömer KIZIL
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları
Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

omerkizil@yahoo.com

* Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenen (FÜBAP- Proje No: 538) "Besi Sığırlarında Antioksidant Vitaminlerin İmmünite Üzerine Etkileri" başlıklı doktora tezinin bir bölümünden özetlenmiştir.

Şap hastalığı yönünden canlı organizmalarda vücudun ilk defa uyarılması halinde bağışıklığı meydana getiren hücrelerin aktivasyonu zayıf olmaktadır. Buna bağılı olarak da antikor sentezi yeterli olmamaktadır. Antikorsuz bir hayvanda şap hastalığına karşı kalıcı bir immun cevabın alınabilmesi, düzenli aşılama şartıyla en az 4. veya 5.'ci aşılama sonrası sağlanabilmektedir. İlk aşılama sonrası 4 gün sonra bağışıklık teşekkülü başlar ve 21. günde en yüksek düzeye ulaşır. Bağışıklığın oluşumundaki bu süre farkı aşının antijenitesi ile ilişkilidir (12, 13).

Sığırlarda immun cevabın en iyi oluşma zamanı 12-22 aylık yaşlar arasındadır. Nakiller, başka bir hastalık, kötü sağılık şartları, parazit enfeksiyonları, sıcak, soğuk gibi stres faktörleri bağışıklık oluşumunu engelleyebilir. Aşılar mutlaka tip spesifik olmalıdır (7).

Albümin ve globulinler ($\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \gamma$) kandaki en önemli protein fraksiyonları olup (14, 15) konsantrasyonları fizyolojik ve patolojik durumlara bağılı olarak değışebilmektedir (16, 17). Albümin, serum elektroforezde en çok bulunan proteindir. Hayvanlarda total serum proteinlerinin %35-50'sini oluşturur. Serumdaki miktarının fazla olması, küçük hacmi ve plazmanın osmotik aktivitesinin ortalama %75'ini sağlama nedeniyle osmotik olarak en aktif plazma proteindir. Albüminin diğer en önemli fonksiyonu bağılayıcılık ve taşımadır (14, 15, 18, 19). Globulin fraksiyonlarının büyük çoğunluğunu immunoglobulinler oluşturur ve başlıca lenfoid dokularda üretilirler (20). Globulinlerin α_1 (hızlı) ve α_2 (yavaş) fraksiyonları vardır. Genel olarak α_1 -globulinler α_2 - globulinlerden daha küçük olmasına rağmen bu iki fraksiyon arasında fonksiyonel bir fark yoktur. Ruminantlar hariç çoğu hayvanda β -globulinler β_1 (hızlı) ve β_2 (yavaş) fraksiyonlar şeklinde hareket ederler (15). Çoğu hayvan türünde benzer şekilde γ -globulin fraksiyonları da γ_1 (hızlı) ve γ_2 (yavaş) olarak bulunur.

Bu çalışmanın amacı, daha önce şap hastalığına karşı aşılanmamış ve bu enfeksiyonu geçirmemiş olan yaklaşık 1 yaşındaki sığırlarda, şap aşısı ve eş zamanlı uygulanan AD₃E ve C vitaminlerinin serum protein fraksiyonlarında neden oldukları değışimleri bildirmektir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın materyalini yaklaşık bir yaşında, klinik olarak sağılıklı, 48 adet montofon ırkı besi sığırı oluşturmuştur. Bu hayvanların daha önce şap hastalığına karşı aşılanmadıkları ve bu hastalığa yakalanmamış oldukları Şap Enstitüsü Müdürlüğü'nde yapılan Liquid Faiz Blocking ELISA yöntemiyle teyit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan hayvanlar her grupta 12 hayvan olacak şekilde 4 gruba (A, B, C ve D) ayrılmıştır. A grubundaki sığırlara sadece şap aşısı, B grubundaki sığırlara şap aşısına ilaveten aşılama sırası ve sonrası 3. günde C vitamini, C grubundaki sığırlara şap aşısına ilaveten aşılama sırasında AD₃E vitamini ve D grubundaki sığırlara ise şap aşısına ilaveten aşılama sırası ve sonrası 3. günde C vitamini ile aşılama sırasında AD₃E vitamini uygulanmıştır. Besi hayvanlarına Şap Enstitüsü'nün ürettiği trivalan şap aşısı (Tip A, O ve Asia 1) gerdan bölgesine 5 ml derialtı uygulanmıştır. AD₃E vitamini içeren ticari preparattan (*Adevilin*: Her ml'de 500.000 IU vitamin A, 75.000 IU vitamin D3 ve 50 mg vitamin E içeren 100 ml'lik ambalaj. Vilsan) 2ml/100 kg dozunda kas içi yolla ve C vitamini içeren ticari preparattan (*Vit Ce*: ml'de 200 mg vitamin C içeren 10 ml'lik ampul. Sanovel) 10ml/100 kg dozunda damar içi yolla uygulanmıştır.

Tüm gruplardaki hayvanlardan çalışmanın başlangıcında (0. gün) ve sonrası günlerde (3., 14. ve 21. günler) V. jugularislerinden steril tüplere antikoagülsüz tüplere kan örnekleri alınmış, yaklaşık 3 saat sonra 700 rpm'de 5 dk santrifüj edilerek serum örnekleri çıkarılmıştır. Elde edilen serum örnekleri analiz edilinceye kadar -20°C'de saklanmıştır.

Tüm hayvanlarda serum elektroforezi amacıyla Sodyum Dodesil Sülfat Poliakrilamid Jel Elektroforez (SDS-PAGE) yöntemi kullanılmıştır. SDS-PAGE, Laemmli metodu (21) Hoefer SE 250 sistemine uyarlanarak gerçekleştirilmiştir. Serum total protein düzeyi ise Biuret metoduna göre, Biocon marka ticari kit kullanılarak schimadzu UV-1200 serisi P/N 206-62409 marka spektrofotometrede yapılmıştır.

İstatistiksel hesaplamalar SPSS Ms Windows Release 10.0 programında, gruplar arası farklılığın istatistiksel önemliliği varyans analizi kullanılarak Duncan testi ile ve grup içi günler arasındaki farklılıkların istatistiksel önemliliği ise t-testi (paired) kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Tüm gruplardaki hayvanların deneme günlerindeki serum total protein ve protein fraksiyonlarının aritmetik ortalamaları ile gruplar ve günler arası farklılıkların istatistiksel önem dereceleri Tablo 1'de topluca sunulmuştur.

Bu tabloda çalışmanın sonuçlarıyla alakalı olarak dikkati çeken kısım ise özellikle C ve D gruplarında γ -globulin düzeylerinde saptanan önemli artışlardır.

Tablo 1. Gruplardaki serum protein fraksiyonları, albumin / globulin oranları ve istatistiksel önemler.

	Günler	A	B	C	D
		x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx
T protein (g/dl)	0	6.6 ± 0.7 ^A	6.5 ± 0.4 ^A	6.5 ± 0.7 ^A	6.3 ± 0.3 ^A
	3	6.2 ± 0.5 ^{abC}	6.6 ± 0.4 ^{abA}	6.9 ± 0.8 ^{bB}	6.9 ± 1.0 ^{b**B}
	14	5.9 ± 0.8 ^{ab}	6.3 ± 0.3 ^{ab}	6.9 ± 0.8 ^{bB}	7.3 ± 1.2 ^{b***B}
	21	6.4 ± 0.3 ^{aAC}	6.4 ± 0.2 ^{aAB}	6.8 ± 0.5 ^{bB}	7.1 ± 0.5 ^{b**B}
Albumin gram	0	3.2 ± 0.5 ^A	3.1 ± 0.4 ^A	3.1 ± 0.5	3.0 ± 0.2 ^A
	3	3.0 ± 0.3 ^{aA}	3.4 ± 0.4 ^{bB}	3.3 ± 0.4 ^b	3.5 ± 0.5 ^{b**B}
	14	2.5 ± 0.8 ^{ab}	3.1 ± 0.4 ^{abA}	3.1 ± 0.2 ^b	3.5 ± 0.6 ^{b**B}
	21	2.8 ± 0.4 ^{aAB}	3.2 ± 0.2 ^{bAB}	3.0 ± 0.3 ^a	3.4 ± 0.2 ^{b**B}
α ₁ glb gram	0	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.3	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2
	3	0.5 ± 0.1 ^a	0.6 ± 0.2 ^a	0.7 ± 0.2 ^{ab}	0.5 ± 0.3 ^{b*}
	14	0.5 ± 0.2 ^a	0.6 ± 0.1 ^a	0.8 ± 0.3 ^b	0.8 ± 0.4 ^{b**}
	21	0.6 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.5 ± 0.2	0.7 ± 0.2
α ₂ glb gram	0	0.3 ± 0.2 ^{aAC}	0.3 ± 0.1 ^{aA}	0.1 ± 0.1 ^{bA}	0.2 ± 0.1 ^{b*}
	3	0.2 ± 0.1 ^A	0.3 ± 0.1 ^A	0.2 ± 0.1 ^B	0.2 ± 0.1
	14	0.6 ± 0.2 ^{ab}	0.3 ± 0.1 ^{abA}	0.2 ± 0.1 ^{bB}	0.2 ± 0.1 ^{b***}
	21	0.4 ± 0.1 ^{abC}	0.2 ± 0.04 ^{bb}	0.2 ± 0.1 ^{bB}	0.2 ± 0.1 ^{b***}
β glb gram	0	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1 ^A	0.5 ± 0.05 ^A
	3	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1 ^{AB}	0.5 ± 0.03 ^A
	14	0.5 ± 0.1 ^a	0.6 ± 0.1 ^b	0.6 ± 0.1 ^{bB}	0.6 ± 0.1 ^{b**B}
	21	0.6 ± 0.1 ^a	0.6 ± 0.1 ^a	0.9 ± 0.3 ^{bA}	0.6 ± 0.04 ^{a***C}
γ glb gram	0	1.9 ± 0.3 ^{AB}	1.8 ± 0.9	2.0 ± 1.2 ^A	1.9 ± 0.5 ^A
	3	1.9 ± 0.5 ^{aAB}	1.7 ± 0.3 ^a	2.1 ± 0.9 ^{bAB}	2.2 ± 0.9 ^{b***B}
	14	1.8 ± 0.2 ^{aA}	1.7 ± 0.2 ^a	2.2 ± 1.4 ^{bB}	2.2 ± 1.0 ^{b***B}
	21	2.0 ± 1.0 ^{ab}	1.7 ± 0.21 ^b	2.2 ± 0.7 ^{ab}	2.2 ± 0.7 ^{a***B}
Alb/Glb oranı	0	0.92 ± 0.3 ^A	0.92 ± 0.2	0.91 ± 0.5 ^A	0.90 ± 0.2 ^A
	3	0.87 ± 0.3 ^{ab}	0.93 ± 0.4 ^b	0.82 ± 0.2 ^{ab}	0.94 ± 0.4 ^{b**B}
	14	0.91 ± 0.5 ^{aA}	0.94 ± 0.3 ^a	0.83 ± 0.5 ^{bB}	0.93 ± 0.3 ^{a**B}
	21	0.88 ± 0.3 ^{ab}	0.93 ± 0.2 ^b	0.84 ± 0.2 ^{cB}	0.89 ± 0.3 ^{a**A}

a.b.c.d: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında fark önemli bulunmuştur. A.B.C.D :Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasında fark önemli bulunmuştur. * : p<0.05. ** : p<0.01. *** : p<0.001

Tartışma

Şap hastalığına karşı mücadelede aşılama en önemli korunma yöntemi olmasına rağmen gerek şap virusunun serotiplerinin fazla sayıda olması, gerekse aşılama sırasındaki bazı olumsuz etkiler aşının koruyuculuk gücünde azalmalara neden olabilmektedir. Sadece aşılama işlemi bile bir stres faktörü olarak etkiyerek bağışıklığın yeter düzeyde oluşmasını engellemektedir. Serum protein fraksiyonlarındaki değişiklikler enzimatik, refraktometrik, spektrometrik ve elektroforetik olarak belirlenmektedir. Elektroforez yöntemi ile serum protein fraksiyonlarının ayrı ayrı kalitatif ve kantitatif değişimlerini belirlemek mümkün olduğundan bu metod tercih edilmiştir.

Günümüzdeki yetiştiricilik metotlarının sonucu olarak sığırlarda E vitamini eksikliği görülebilmektedir. Bu durum immun yanıtta gecikmelere neden olmaktadır. Sığırlarda ve özellikle buzağılarda bağışıklığın yeterince gelişmesi ve büyümenin artmasında E vitamini ilaveleri önem taşır (22). Yüksek dozlarda E vitamini immun yanıtı, nötrofil aktivitesini, immun organlardan prostaglandin sentezini ve hücresele-humoral bağışıklığı artırır (23, 24). Nockel ve ark. (25), stresin besi sığırlarında plazma α-tocopherol konsantrasyonlarını azalttığını ifade etmişler ve stres oluşturdıkları sığırlarda (aşırı epinefrin veya ACTH enjeksiyonu) plazma α-tocopherol konsantrasyonlarını stres öncesine nazaran

daha düşük olarak ölçmüşlerdir. Reddy ve ark. (26), E vitamini ilavelerinin, T ve B hücre mitojenlerinden lenfosit blastojenik yanıtı uyardığı, serum kortizolünü düşürerek sığırların immun sistemine faydalı etki gösterdiği ifade edilmiştir. E vitamini, nötrofil membranlarında çok zincirli doymamış yağ asitlerinin otointoksikasyonunu inhibe eder ve nötrofil fonksiyonlarını artırır (27). E vitamini, fagositik hücre fonksiyonlarını artırması enfeksiyonlara karşı konakçı savunmasını kuvvetlendirir. E vitamini, fagositoz sırasında makrofajlardan üretilen serbest radikallerin zararlı etkisinden fagositik hücreleri koruyan bir antioksidan olup (28), ayrıca aşılama için enjeksiyon bölgesinde apse oluşumunu azaltan bir adjuvandır (24).

Bağışıklık sisteminde, C vitamini'nin öneminin lökositler üzerinde olduğu bildirilmiştir. Polimorf ve mononükleer lökositlerin optimal fonksiyonları için bu vitamini ihtiyaçları vardır ve yapılarında en yüksek düzeyde bu vitamini içerirler (23). C vitamini'nin etkilerini araştıran Roth ve ark. (29), nötrofillerin aktivasyonuna yol açan hızlı oksidasyonla hücre içi askorbik asitin %20-40 oranında kaybolduğunu, aynı zamanda nötrofillerin askorbik asit içeriğinin stres nedeniyle azaldığını belirlemişlerdir. Bu nedenle, stres durumlarında hastalıklara karşı savunmanın devamlılığı için askorbik asit ilavelerinin önemi iki kat artmaktadır. Ayrıca askorbik asit ilaveleri ile bazı memeli sistemlerinde interferon üretimi artırılmaktadır. Interferonlar beyaz kan hücreleri

tarafından üretilen ve hücreleri virusların invazyonundan koruduğuna inanılan bir çeşit proteindir. Stres sırasında immun fonksiyonlar tipik olarak azalmaktadır ve C vitamini ilaveleri özellikle stres yapıcı faktörlerin immunosupressiv etkisini ortadan kaldırır (30). Evcil hayvanlardaki denemeler streste (soğuk-sıcak, metabolik bozukluklar, nakil ve yeni çevre stresi, uygun olmayan besleme, aşılama, bakteriyel ve viral enfeksiyonlar, karaciğer parazitleri, yaralanmalar, bedeni çalışmalar vs.) C vitamini kullanımının arttığını ve karaciğerdeki biosentezin bu artan talebi karşılayamadığını göstermiştir. Yeterli olmayan sentez nedeniyle kan plazmasındaki miktar azalmaktadır. Aşılama ile kan plazmasında askorbik asit konsantrasyonunda geçici bir azalma oluşur (31-34). Antistres fonksiyonuna sahip C vitamini enfeksiyonlara özellikle de sindirim ve solunum sistemi enfeksiyonlarına karşı direnci artırır (32). Askorbik asitin lökositlerin fagositik aktivitelerine, RES fonksiyonlarına ve antikor formasyonuna uyarıcı etkileri bildirilmiştir (33).

Vitamin C ve E ilaveleri özellikle stres yapıcı faktörlerin immunosupressiv etkisini ortadan kaldırır (22, 30, 35, 36). Bu olay birkaç şekilde olmaktadır; birinci olarak askorbik asit bir antioksidan olarak etkir. Serbest radikaller hücre membranlarına kolayca zarar verdiklerinden antioksidanlar lenfositleri oksidasyondan korumada önemlidir ve böylece immun sistemin devamlılığı sağlanmış olur. İkinci muhtemel neden ise askorbik asit ilaveleri immun sistemi baskıladığı bilinen adrenal steroidlerin aşırı üretilmesini baskılar (30).

Stres ve hastalıklara karşı normal direncin sağlanması için gıdalarda A vitamini düzeylerinin de yeterli olması gereklidir. A vitamini immun sistem fonksiyonları üzerine etkili olup, noksanlığında immünitadaki aksamadan dolayı hayvanlarda sekonder enfeksiyonlar gelişir (33, 37). A vitamini'nin hastalıklara karşı dirençteki fonksiyonu, mukoz membranların ve hastalıklarla savaşta gerekli olan kortikosteroidleri sentezleyen adrenal bezlerin normal fonksiyonlarının devamlılığı için gerekli olmasındandır (33). A vitamini ve β-karoten hayvanlarda lenfoid organların (timus, lenf bezleri ve dalak) hücrelerinin korunması için gereklidir. A vitamini ve β-karoten immunostimülatördür. Bu vitaminler mitojen ilişkili lenfosit proliferasyonunu, hücrel sitotoksisiteyi ve doğal öldürücü hücre aktivitesini artırır. A vitamini lenfositlerden IL-2 ve makrofajlardan IL-1 üretimini uyarır. A vitamini aynı zamanda humoral savunmayı artırır. Serum antikor, dalaktaki antikor oluşturan hücre sayısı ve lokal immünite artar. Evcil türlerde A vitamini ve β-karoten'in konakçı savunmasına etkilerini inceleyen yeterli çalışmalar olmamasına rağmen yine de bu vitaminlerin çeşitli hastalıklara karşı koruyucu etki sağladığı ve immun sistemin birçok yönünü kuvvetlendirdiği bilinmektedir (38).

Tüm gruplardaki hayvanların başlangıç günündeki (0.gün) total protein, albumin, α, β, γ- globulin değerlerinin ve A/G oranlarının literatürlerle uyumlu olduğu saptanmıştır (15, 39-42). Serum elektroforez işlemi sonucunda, gruplar ve grup içi günleri arasında her ne kadar istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptansa da, özellikle bağışıklıkla ilgili olarak dikkat edilmesi gereken gama globulin değerlerinde C ve D grubundaki belirgin artış (3., 14. ve 21. günlerde) saptanmıştır. Aşılamının bir stres kaynağı olduğu ve stres sırasında immun fonksiyonların tipik olarak azaldığı düşünüldüğünde, çalışmada aşı uygulamasına ilaveten kullanılan A, E ve C vitaminlerinin stresin olumsuz etkilerini azalttığı ve yeter düzeyde antikor teşekkülünü sağladığı düşünülmektedir.

Sığırların serum elektroforez işleminde elde edilen sonuçlar bakım, besleme, bireysel farklılık ve yaşa bağlı olarak da farklılık gösterebilir. Bu farklılıklar, bir canlıda veya türde proteinlerin genetik kontrol altında sentezlendiği ve bu nedenle bireyler ve türler arasında varyasyonlar olduğu ve bu varyasyonların normal serum protein elektroforetik yapılarının türlere göre değişiklik göstermesiyle açıklanabilir (42).

Sığırlarda albumin – globulin oranı oldukça değişmez sınırlar arasındadır (18). Çalışma sonuçlarına bakıldığında özellikle C ve D gruplarında gama globulin konsantrasyonlarındaki artışın sonucu olarak, albumin / globulin oranının azaldığı dikkati çekmektedir. Ayrıca A ve B gruplarında gama globulin konsantrasyonları bakımından günler arasında istatistiksel bir önem de saptanmamıştır. Bu sonuçlara bakılarak AD₃E ve C vitamini uygulamalarının aşılama zamanında uygulanmasının, bağışıklığın gelişimi üzerine olan olumlu etkilerinden bahsedilebilir.

Yapılan bir çalışmada (43), aşılama sonrası dönemde özellikle albumin fraksiyonunda önemli azalma ve gama globulin fraksiyonunda önemli artma (p<0.001) saptanmış ve bu değişimin inaktif viruslarla yapılan aşılamalarda oluşan kısa süreli immun yanıtı bağlı olduğu ve bu immun yanıtın protein metabolizmasıyla ilişkisine bağlı olarak serum protein fraksiyonlarında değişimlere neden olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz gama globulin fraksiyonlarındaki aşılama sonrası artışlar, bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; Ülkemiz hayvancılığını her dönem olumsuz etkileyen ve büyük ekonomik kayıplara neden olan şap hastalığıyla mücadelede aşılama en önemli ve yaygın korunma metodu olduğundan, aşılama stresinin neden olduğu bir takım olumsuz etkileri azaltmak, daha güçlü ve yeter düzeyde bir bağışıklık şekillenmesini sağlamak amacıyla aşılama işlemi sırasında AD₃E ve C vitaminleri gibi antistres özelliği olan vitaminlerin uygulanmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Aksın M, Adıbeş M, Erdem H, Cinoğlu L. Şap Hastalığı ile Mücadele. Ankara: Şap Enstitüsü Yayınları, 1997.
2. Ayтуğ CN, Görgül S, Tuncer ŞD. ve ark. Sığır Hastalıkları. 2. Baskı, Ankara: Teknografik Matbaası, 1991.
3. Doel TR, Williams R, Barnet PV. Emergency vaccination against foot-and-mouth disease:Rate of development of immunity and its implicationsfor the carrier stat. *Vaccine* 1994; 12: 592-600.
4. Pereira HG. Subtyping of foot and mouth disease virus, *Dev Biol Stand* 1977; 35: 167-174.
5. Gürhan Sl. Şap hastalığının epidemiyolojisi, *Vet Hek Der Derg* 1989; 59: 1-2.
6. Blood DC, Radostits DM, Handerson JA. *Veterinary Medicine*. London: Bailliere Tindall, 1990.
7. Bradfort PS. *Large Animal Internal Medicine*. Philadelphia: Mosby Company, 1990.
8. Rweyemamu MM. Antigenic variation in foot-and-mouth disease: Studies based on the virus neutralization reaction. *J Biol Standarts* 1984; 12(3): 323-337.
9. Singh P, Sissodia BVS, Kunzru ON. An economic analysis of livestock diseases losses. *Indian Vet J* 1987; 64: 227-230.
10. Barleling SJ, Vreeswijk J. Development of foot-and-mouth disease vaccines, *Vaccine* 1991; 9: 75-88.
11. Brown F. Vaccination against foot-and-mouth disease virus. *Vaccine* 1992; 10: 1022-1026.
12. Auge De Mello P, Gomes I, Bahnemann HG. The vaccination of young cattle with an oil adjuvant foot-and-mouth disease vaccine. *Bol Centr Panam Fiebre, Aftosa*, 1989; 55: 3-14.
13. McCullough KC, De Simone F, Brocchi E, et al. Protective immune response against foot-and-mouth disease. *J Virol* 1992; 66(4): 1835-1840.
14. Dukes HH. *Duke's Physiolyg of Domestic Animals*, 11th Edition, Ithaca and London: Cornell University Pres, 1993.
15. Turgut K. *Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Özel Baskı*, Ankara, 1995.
16. Batamuzi EK, Kristensen E, Jensen AL. Serum protein electrophoresis: potential test for use in geriatric companion animal health programmes. *Zentralblatt Vet Med*, 1996; 43: 501-508.
17. Yoshida Y. Electrophoretic studies on serum proteins in cows with traumatic pericarditis. *J Vet Med Sci* 1991; 53: 5-11.
18. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical biochemistry of domestic animals*, 5. Edition, Acedemic pres, New York, 1997.
19. Karagül H, Altıntaş A, Fidancı UR, Sel T. *Klinik Biyokimya, Medisan*, Ankara, 2000.
20. Russel KE, Roussel AJ. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. *Vet Clin Food Anim* 2007; 23:403-426.
21. Laemmli UK. Cleavage of Structural Proteins During the Asseble Head of Bacteriophage T₄. *Nature* 1970; 227(15): 680-685.
22. Reddy PG, Morrill JL, Frey RA. Vitamin E requirements of dairy calves. *J Dairy Sci* 1987; 70: 123-129.
23. Nockels CF. Immunoenhancing vitamins for cattle. *Agri-Practice* 1998; March-April: 10-17.
24. Puls R. *Vitamin Levels in Animal Health; Diagnostic Data and Bibliographies*. Canada: Sherpa International, 1994.
25. Nockels CF, Odde KG, Craig AM. Vitamin E supplementation and stress affect tissue α -tocopherol contetnt of beef heifers, *J Anim Sci* 1996; 74 (3): 672-677.
26. Reddy PG, Morrill JL, Minocha HC, Stevenson JS. Vitamin E is immunostimulatory in calves. *J Dairy Sci* 1987; 70: 993-999.
27. Fukui Y, Imai K, Alfonso NF, Ono H. Follicle culture enhances fertilizability and cleavage of bovine oocytes matured in vitro. *J Anim Sci* 1987; 64: 935-941.
28. Hogan JS, Weiss WP, Todhunter DA, Smith KL, Schoenberger PS. Bovine neutrophyl responses to parenteral vitamin E. *J Dairy Sci* 1992; 75: 399-405.
29. Roth JA, Kaeberle ML. In vivo effect of ascorbic acid on neutrophyl function in health and dexamethasone-treated cattle. *Am J Vet Res* 1985; 46: 2434-2437.
30. Rund B. Vitamin C plays role in immunity. *Poultry Digest* 1989; 48: 44-50.
31. Kolb E. Recent findings on the importance and metabolism of ascorbic acid in domestic animals (a review). *Vet Med* 1985; 40: 489-494.
32. Kolb E. Neuere Erkenntnisse zur Bedeutung der Askorbinsauere für Haustiere und zu ihrer Anwendung in der Veterinaermedizin. *Tieraerztl Umschau* 1991; 47: 163-175.
33. McDowell LR. *Vitamins in animal nutrition, comparative aspects to human nutrition*. New York: Academic Press, 1989.
34. McDonald P, Edwards RA, Greenhalg JFD. *Animal nutrition*. 4th Edition, New York: Longman Scientific& Tecnical, Jhon Wiley & Sons, Inc. 1998.
35. Cipriano JE, Morrill JL, Anderson NV. Effect of dietary vitamin E on immun response of calves. *J Dairy Sci* 1982; 65: 2357-2365.
36. Hidiroğlu M, Batra TR, Ivan M. Effects of supplemental vitamin E and C on the immun responses of calves. *J Dairy Sci* 1995; 78: 1578-1583.
37. Butera ST, Krakowa S. Assesment of lymphocyte function during the vitamin A deficiency. *Am J Vet Res* 1986; 47: 850-855.
38. Chew BP. Vitamin A and beta carotene on host defence. Symposium: Immune function: Relationship of nutrition and disease control. *J Dairy Sci* 1987; 70: 2732-2743.
39. Altıntaş A, Fidancı UR. Evcil Hayvanlarda ve İnsanlarda Kanın Normal Biyokimyasal Değerleri. *A Ü Vet Fak Derg* 1993; 40(2): 173-186.

40. Batmaz H. Klinik olarak normal sığırlar ile Retikulo-Peritonitis Travmaticalı sığırların teşhis ve prognozunda serum protein elektroforezi ve SGOT, SGPT ile LDH enzim düzeyleri üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. Dođa Tr J Vet Anim Sci 1990; 14: 467-478.
41. Meyer DJ, Harvey JW. Veterinary Laboratory Medicine. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998.
42. Uyanık F, Mengi A, Koçak Ö. Holstein, Montafon ve Simental ırkı ineklerde serum protein konsantrasyonları ve transferaz aktiviteleri, Vet Hek Der Derg 1998; 69(3): 22-26.
43. Or ZS, Fidancı UR. Şap virusu ile enfekte ve aşıllı danalarda serum proteinlerinin elektroforetik dağılımı. A Ü Vet Fak Derg 2009; 56: 13-18.