

KARS YÖRESİNDE ŞARBONUN EPİZOOTİYOLOJİSİ ve EPİDEMİYOLOJİSİ 1995-2000 YILLARINA AİT OLGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ ve DEĞİŞİK ORİJİNLİ *BACILLUS ANTHRACIS* SUŞLARININ ÖZELLİKLERİ

The Epizootiology and Epidemiology of Anthrax in Kars District, Assessment of Anthrax Cases Recorded Between 1995 and 2000, Some Characteristics of *B. anthracis* Strains Isolated from Various Sources

Fuat AYDIN* Halil İbrahim ATABAY* Oktay GENÇ*
Hümeyra ATAHAN** Murat BÖLÜK***

Geliş Tarihi : 29.09.2000

ÖZET

Bu çalışmada 45 sığır, 6 koyun ve 10 insan orijinli toplam 61 *Bacillus anthracis* suşunun patojenite, hareket, gama fajına duyarlılık ve hemoliz özellikleri ile çeşitli antibiyotiklere olan duyarlılıkları incelendi. Ayrıca 1995-2000 (ilk 8 ay) tarihleri arasında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı ve Kars İl Sağlık Müdürlüğü, bulaşıcı Hastalıklar Şubesi kayıtlarının kontrolü yapılarak şarbonun hayvanlarda ve insanlardaki olgu sayısı araştırıldı. İzolatların tümünün gama fajına duyarlı, hareketsiz ve fareler için patojen olduğu saptandı. Dört sığır ve bir koyun orijinli suşun zayıf hemolitik aktiviteye sahip olduğu belirlendi. Antibiyotik duyarlılık testinde sığır, koyun ve insan orijinli *B. anthracis* suşlarının tümü sodium cefuroxime'e orta derecede duyarlı, diğer antibakteriyel ajanlara karşı ise duyarlı bulundu. 1995-2000 yılları arasında Anabilim Dalı kayıtlarının kontrolünde Kars yöresinde, hayvanlarda 123 anthrax olgusu saptanırken, aynı dönem içerisinde değişik yaş ve cinsiyetten toplam 309 kişiye şarbon teşhisi konduğu ve tedaviye alındığı saptandı. Önemli zoonoz olan hastalığın yörediki durumu ve alınması gereken önlemler tartışıldı.

Anahtar Sözcükler: *Bacillus anthracis*, Şarbon, Epidemiyoloji, Epizootiyoloji, Antibiyotik duyarlılık.

SUMMARY

In this study, a total of 61 *Bacillus anthracis* isolates originated from 45 cattle, 6 sheep and 10 humans were examined for pathogenicity, motility, haemolysis, susceptibility to bacteriophage and sensitivity to 14 various antibacterial agents. In addition, the number of anthrax cases recorded in animals and humans by Kafkas University, Veterinary Faculty, Department of Microbiology and City Health Centre, Department of Contagious Diseases of Kars, were retrieved between 1995 and 2000 (for the first 8 months of 2000). All isolates were found to be susceptible to bacteriophage, non-motile and pathogenic for mice. Four cattle and 1 sheep isolates showed a weak haemolytic activity. All *Bacillus anthracis* strains originated from humans, cattle and sheep were determined to be moderately susceptible to sodium cefuroxime but were susceptible to all antibacterial agents used. 123 animal anthrax cases and 309 human cases of anthrax belong to various ages and sexes were diagnosed between 1995 and 2000 when the records were retrospectively examined. The situation and economical aspects of the anthrax in this district were discussed, and the methods of prevention were suggested accordingly.

Key Words: *Bacillus anthracis*, Anthrax, Epidemiology, Epizootiology, Antibiotic susceptibility.

GİRİŞ

Anthrax, *Bacillus anthracis* tarafından meydana getirilen çeşitli hayvan türlerinde (sığır, koyun, at, bizon, manda vb) vücut ısısının yükselmesi, dalağın şişmesi, kanın katran gibi koyu renk alması ve pıhtılaşmaması, derialtı ve subseroz dokularda sero-hemorajik infiltrasyonların oluşması ile karakterize sepsitemik özellikte akut infeksiyöz bir hastalıktır. Hastalık insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesi ile de önemli bir zoonotik in-

feksiyondur. İnfeksiyon çok eskiden beri bilinen önemli zoonozlardan birisidir (1-5).

Hastalık etkeni Gram pozitif, aerob (veya fakültatif anaerob) hareketsiz, sporlu ve kapsüllü bir mikroorganizmadır. Spor aerobik koşullarda invitro olarak oluşmaktadır. Sporlar fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı çok dirençli olup uzun yıllar doğada canlılığını ve infektivitesini korumaktadır. Vücutta fagositoza

* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

** Kars Devlet Hastanesi, Kars-TÜRKİYE

*** İl Sağlık Müdürlüğü, Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi, Kars-TÜRKİYE

karşı dirençli, protein karakterinde olan kapsül invitro veya özel koşullarda (% 10 CO₂'li ve serumlu ortamlar) meydana gelmektedir (3,6,7).

Bacillus anthracis iki önemli temel virülens faktörüne sahiptir. Bunlar poly-D-glutamat kapsül antijeni ve ödem faktörü (EF), protektif antijen (PA) ile letal faktör (LF)'den oluşan üç parçalı protein toksindir. Kapsül yapımı PXO2 (60 M Dal), toksin proteinlerinin yapımı ise PXO1 (110 M Dal) plazmiti tarafından kontrol edilmektedir (8,9).

Anthrax'ın etkeni olan *B.anthraxis*'in çeşitli özellikleri ile ilgili olarak değişik araştırmacılar tarafından değerli araştırmalar yapılmıştır (10,11). Akay (10), değişik orijinli *B.anthraxis* suşlarının kültürel, patojenite ve lizojenite, Odendaal ve ark (11), farklı kaynaklardan izole ettikleri 44 *B.anthraxis* suşunun biyokimyasal, gama fajına duyarlılık, hemoliz, hareket, jelatin hidrolizi ve patojenite özelliklerini incelemiştir.

İnsanlarda hastalığın üç formu mevcuttur. Bunlar malign ödem adı verilen deri formu, akciğer formu ve gastrointestinal formdur. Hastalığın insanlarda görülen en yaygın şekli deri formudur ve bu form insanlarda şarbon vakalarının % 90-95'ini oluşturmaktadır (12-14).

İnfeksiyon günümüzde, Avrupa, Avustralya ve Amerika'da sporadik infeksiyonlar halinde görülürken, Asya ve Afrika'da insan ve hayvanlarda endemik ve enzootik olarak görülmektedir (5,15-18). Hastalık yurdumuzda hayvanlar arasında görülmekte ve önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. İnsanlarda ise hasta hayvanlar ve bunlara ait genellikle hijyenik olmayan ve kontrolü yapılmayan et ve et ürünlerinin tüketilmesi ve temasıyla meydana gelen vakalar halinde seyretmektedir (12,19-21).

Bu çalışmada insan ve hayvanlardan izole edilen *B. anthracis* suşlarının gama fajına duyarlılık, patojenite, hemoliz, hareket, değişik antibiyotiklere duyarlılık gibi çeşitli özelliklerinin incelenmesi ve 1995-2000 (ilk 8 ay) yıllarına ait KAÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı ve İl Sağlık Müdürlüğü kayıtları kontrol edilmek suretiyle hastalığın hayvanlarda ve insanlarda yaygınlığının bildirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Suşların Orijini: Çalışmada 45'i sığır, 6'sı koyun ve 10'u insan orijinli olmak üzere toplam 61 *Bacillus anthracis* suşu kullanıldı. Hayvan orijinli suşlar 1995-2000 tarihleri arasında Kars ve İlçelerine bağlı köylerde ölen ve anthrax şüphesiyle KAÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalına getirilen sığır ve koyun iç organlarından, insan orijinli suşlar ise Ocak-Haziran 2000 tarihleri arasında Kars Devlet Hastanesi Cildiye servisine gelen ve şarbonun deri formu teşhisi konan kişilerden alınan svablardan izole edildi. Suşların izolasyon ve identifikasyonunda rutin mikroskopik (Giemsa, Gram ve spor boyama) ve kültürel yöntemler (koloni morfolojisi, sıvı besiyerinde üreme) kullanıldı (3,22).

Ayrıca 1992-2000 yıllarına ait KAÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı ve Kars İl Sağlık Müdürlüğü, Bulaşıcı Hastalıklar Şubesinin kayıtları incelenerek şarbonun hayvanlarda ve insanlardaki olgu sayısı araştırıldı.

Standart Suş: Araştırmada kullanılan standart *B.anthraxis* (Davis suşu) ve *B.cereus* (MR5815) suşu ile gama fajı KAÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı kültür koleksiyonundan temin edildi.

Gama Fajına Duyarlılık: Bu test için fajın 1/10'luk dilusyonu kullanıldı. *Bacillus anthracis* suşu Nutrient agara ekilip yüzeyi kurutulduktan sonra değişik noktalara olmak üzere fajdan damlatıldı ve 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda gözlenen lizis pozitif olarak değerlendirildi. Testte, pozitif olarak standart *B.anthraxis* ve negatif olarak standart *B.cereus* kullanıldı (3,22).

Hemoliz Testi: Bu test için % 7 koyun kanı içeren kanlı agar kullanıldı. Her suşun kanlı agara ekimi yapıp 37 °C'de 18-24 saat inkübe edildikten sonra hemolitik aktivitesi kontrol edildi (3,22).

Patojenite Testi: Bu test için her bir suşun 24 saatlik kanlı agar kültüründen steril %0.9'luk fizyolojik tuzlu su ile süspansiyon hazırlandı. Süspansiyonun yoğunluğu MacFarland No.1'e ayarlandıktan sonra her suştan 0.1 ml ikiye

adet beyaz fareye intraperitoneal yolla verildi (3,22).

Hareket: Bu test için her suşun 24 saatlik taze buyyon kültüründen yararlanıldı. Hareket muayenesi için hazırlanan preparatlar karanlık saha mikroskopunda (x40) incelendi (11,22).

Antibiyotik Duyarlılık Testi: Bu test Bauer ve ark. (23)'ünün bildirdikleri disk difüzyon yöntemine göre yapıldı. Testte Oxoid Ltd. (İngiltere) tarafından üretilen, amikasin (AK, 30 µg), amoxycillin-clavulanic acid (AMC, 20:10 µg), Oxytetracycline (OT, 30 µg), penicillin G (P, 10 units), gentamicin (CN, 10 µg), erythromycin (E 15 µg), chloramphenicol (C, 30 µg), enrofloxacin (ENR, 5 µg), sulfamethoxazole/trimethoprim (SxT, 23.75/1.25 µg), sodium cefuroxime (CXM, 30 µg), tobramycin (TOB, 10 µg), kanamycin (K, 30 µg), ampicillin (AMP, 10 µg) ve cephazolin (KZ, 30 µg), antibiyotik diskleri kullanıldı.

BULGULAR

Şarbon Olgularının Sayısı: 1995-2000 yılları arasında Anabilim Dalı kayıtlarının kontrolünde Kars yöresinde hayvanlarda 123 anthrax olgusu saptanırken, aynı dönem içerisinde değişik yaş ve cinsiyetten toplam 309 kişiye şarbon heşhisi konduğu ve tedaviye alındığı saptandı (Tablo 1).

Tablo 1. 1995-2000 yıllarına ait insan ve hayvanlardaki şarbon olguları.

Table 1. Anthrax cases in humans and animals recorded between 1995-2000.

Yıl	İnsan	Hayvan (sığır, koyun)
1995	53	18
1996	59	20
1997	71	25
1998	40	26
1999	70	16
2000 (ilk 8 ay)	16	18
Toplam	309	123

Gama Fajına Duyarlılık: Araştırmada kullanılan 45 sığır, 6 koyun ve 10 insan izolatının tümü faj duyarlılık testinde gama fajına duyarlı bulundu.

Hemoliz Testi Sonuçları: Teste tabu tutulan 45 sığır suşunun 4'ünde (% 8.9), 6 koyun suşunun 1'inde (%16.7) zayıf bir hemolitik aktivite belirlendi. İnsan suşlarının tümü non-hemolitik bulundu.

Patojenite Testi Sonuçları: İnokülasyon yapılan farelerin tümü 24-48 saat içinde öldü. Ölen farelerin karaciğerlerinden kanlı agara ekim yapılarak ve hazırlanan sürme preparatlar Giemsa boyama yöntemiyle boyanarak etken yeniden izole edildi.

Hareket: Direkt mikroskopik metot ile lam-lamel arası hareket muayenesi yapılan 61 izolatın tümü hareket yönünden negatif bulundu.

Antibiyotik Duyarlılık Testi Sonuçları: Teste tabi tutulan sığır koyun ve insan orijinli *B. anthracis* suşlarının tümü sodium cefuroxime'e orta derecede duyarlı, diğer antibiyotiklere karşı duyarlı bulundu.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Şarbon özellikle ot yiyen hayvanlarda gözlenmekte ve hasta hayvanların et ve et ürünleri ile başka hayvanlara ve insanlara bulaşmaktadır (1,13,20,24). Hastalık gelişmiş ülkelerde alınan koruyucu önlemlerle büyük oranda eradike edilmesine karşın az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hayvanlar arasında hala büyük ekonomik kayıplara yol açmakta ve insan sağlığını tehdit ederek güncelliğini korumaktadır (16-19).

B. anthracis kendine özgü gama fajına duyarlı ve deneme hayvanlarından fareler için patojendir. Bakteri hareketsiz olup bazı suşları ise zayıf hemolitik aktiviteye sahiptir (3,10,11,25).

Bu araştırmada sığır orijinli 45, insan orijinli 10 ve koyun orijinli 6 *B. anthracis* suşunun tümünün hareketsiz ve gama fajına duyarlı olduğu saptanmış, deneme hayvanı olarak kullanılan fareler için patojen olduğu tespit edilmiştir. Yine araştırmada test edilen 61 izolatın yalnızca 4 sığır ve 1 koyun izolatının hemolitik aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar çeşitli araştırmacılar (10,11,25) tarafından etken için bildirilen özellikler ile benzerlik göstermektedir.

Anthrax basili penisiline duyarlı olup, bu duyarlılıktan hastalığın tedavisinde ve etkenin identifikasyonunda yararlanılmaktadır. Ancak bazı araştırmacılar (26,27) penisiline dirençli suşların varlığını bildirmektedirler. Yine Odendaal ve ark (28) değişik orijinli 44 *B. anthracis* izolatının 18 farklı antibiyotiğe karşı olan duyarlılıklarını incelemişler ve suşların % 100'ünü cefotaxime'e orta derecede duyarlı, % 100'ünü trimethoprim ve sulphamethaxazole'e, % 95.45'ini ise sulphatriad'a dirençli bulmuşlardır. Araştırmada test edilen diğer antibiyotiklere ise değişik oranlarda duyarlılık / orta derecede duyarlılık saptanmıştır.

Bu araştırmada 61 adet *B. anthracis* izolatının tümü (% 100) antibiyotik duyarlılık testinde test edilen antibiyotiklerden sodium cefuroxime'e orta derecede duyarlı diğer antibiyotiklere ise duyarlı bulunmuştur. Bu sonuçlar Odendaal ve ark (28)'nin bildirdikleri sonuçlara paralellik göstermektedir. Her ne kadar araştırmacılar test ettikleri antibiyotiklerden sulphatriad, trimethoprim ve sulphamethoxazole'e bir direnç tespit etmişlerse de, bu direncin yöredeki bakteri izolatlarının genetik yapısından kaynaklandığını vurgulamışlardır.

Anthrax'ın insanlarda gözlenen en yaygın formu olan deri şarbonu sıklıkla kol, el ve parmaklarda lokalize olmaktadır (13,21,29,30). Hastalığın insanlardaki seyri ile ilgili olarak yurdumuzun değişik bölgelerinde çeşitli yıllara ait olmak üzere çoğunlukla olguların değerlendirildiği araştırmalar mevcuttur. Nitekim Doğanay ve ark. (30) 1983 yılında Sivas'ta 35, Turgut ve ark. (21) 1990'da Diyarbakır'da 21, Kaya ve ark. (24) 1997'de Erzurum'da 68 şarbon olgusunu bildirmişlerdir. Parlak ve ark (20) Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde 1992-1997 yıllarına ait 6 yıllık periyotta hayvanlarda 161 odakta, insanlarda ise 234 kişide şarbon tespit etmişlerdir. Araştırmacılar araştırma periyodunun son iki yılında olgularda artış olduğunu bildirmişlerdir. Yine Özcan ve Gürçay (19) 1994-1998 yılları arasında Elazığ ve çevresinde toplam 39 sığır ve koyuna ait iç organdan *B. anthracis* özole ve identifiye etmişlerdir. Nosedu ve ark. (31) Arjantin'de 1977-1994 yılları arasındaki 1439 sığır ölümünün 216 (% 15)'sından *B. anthracis* izolasyonu yapmışlardır. Vaissaire ve ark. (15), Fransa'da 1980-1995 yılları arasındaki 15 yıllık periyotta sığırlarda

toplam 65 şarbon olgusunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada 1995-2000 (ilk 8 ay) yılları arasındaki 6 yıllık döneme ait KAÜ Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı kayıtlarından hayvanlarda (sığır ve koyun) 123, ve Kars Sağlık İl Müdürlüğü kayıtlarından ise insanlarda değişik yaş ve cinsiyetten 309 kişide şarbon olgusu belirlenmiştir. Sonuçlar yöremizde gerek hayvanlarda ve gerekse insanlarda hastalığın oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle insan olguları Parlak ve ark (20)'nin bildirdikleri sayıdan yüksektir. Hayvan olguları ise sadece Anabilim Dalına getirilen ve şarbon teşhisi konan vakaları içermektedir. Ulaşım, umursamazlık vb. gibi çeşitli nedenlerle bildirilmeyen ve teşhis edilemeyen olgular da gözönünde bulundurulduğunda sayının daha yüksek olacağı düşünülebilir.

Elde edilen sonuçlara göre Kars yöresinde önemli bir zoonoz olan hastalığın minimum düzeye indirilmesi için şunlar yapılmalıdır. Yöremizde yaz ve sonbahar aylarında yayla göçlerinden dolayı hayvan hareketleri çok fazladır. Bu da hastalığın yayılmasına ve meraların sürekli kontamine kalmasına neden olmaktadır. Hastalık odağı olan yerler ve dışarıdan yöreye gelen hayvanlar sistemik olarak aşılmalıdır. Hastalıktan ölen hayvanlar otopsi yapılmadan yakılmalı veya derin çukurlara gömülerek üstü kireçle örtülmelidir. Yörede kaçak hayvan kesimlerinin önüne geçilmeli, et ve et ürünlerinin kontrolü Veteriner Hekim denetiminde olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Arda M, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N, Kahraman M, Akay Ö, Ilgaz A, İzgür M, Diker KS: Özel Mikrobiyoloji Epidemiyoloji, Bakteriyel ve Mikotik Enfeksiyonlar. Medisan Yayınevi, 203-212, 1997.
2. Mustafa AHM: Isolation of anthrax bacillus from an elephant in Bangladesh. *Vet Rec*, 114(24): 590, 1984.
3. Carter GR, Jr Cole JR: Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology, 5th Edition. Academic Press, 221-228, 1990.
4. Özcan C, Dilgin N, Gürçay M, Muzoğlu O: Tekrımaklılarda gözlenen anthrax enfeksiyonu. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 5(2): 203-206, 1999.
5. Gates CC, Elkin BT, Dragon DC: Investigation, control and epizootiology of anthrax in a geographically isolated, free-roaming bison population in northern Canada. *Can J Vet Res*, 59(4): 256-264, 1995.

6. Ezzel JW Jr: Bacillus anthracis. In: Pathogenesis of bacterial infections in animals. Ed. Gyles CL, Thoen CO. Iowa State University Press-Ames, 21-25, 1988.
7. Turnbull PCB, Lindeque PM, Roux JLe, Bennett AM, Parks SR: Airborne movement of anthrax spores from carcass sites in the Etosha National Park, Namibia. *J Appl Microbiol*, 84(4): 667-676, 1998.
8. Akay Ö: Anthrax'ın patogenezi, moleküler biyolojisi ve tanısı. Çiftlik hayvanlarında anaerob enfeksiyonlar ve anthrax. 8-10 Temmuz 1999, s 6, 1999.
9. Little SF, Ivins BE: Molecular pathogenesis of Bacillus anthracis infection. *Microbes and Infection*, 2: 131-139, 1999.
10. Akay Ö: Değişik orijinli *Bacillus anthracis* suşlarının kültür, patojenite ve lizojenite özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi. AÜ Vet Fak, 1974.
11. Odendaal MW, Pieterse PM, De Vos V, Botha AD: The biochemical, morphological and virulence profiles of *Bacillus anthracis* isolated in the Kruger National Park. *Onderstepoort J Vet Res*, 58: 21-26, 1991.
12. Çaşkun Ş, Okyay T, Önal Ö, Keskin M, Genç T, Tuncer C, Erel B, Yücel A, Büyüksirin S: Gastro-intestinal şarbon ile ilgili kayağa yönelik bir çalışma. *İnfeksiyon Derg*, 6(3): 187-191, 1992.
13. Ural O, Mermer M, Tuncer İ: Deri şarbonuna eşlik eden Enterobacter sepsisi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 29: 133-135, 1999.
14. Doğanay M: Human anthrax in Sivas Turkey. Proceedings of the International Workshop on Anthrax, Winchester., England, 1989, 22-23, 1989.
15. Vaissaire J, Baroux D, Bordas C, Chossonery A, Dufrene M, Gueraud JM, Martel JL, Pouillet M, Tkaczuk-Moquay V, Valognes A: Epidemiology of cases of anthrax seen and recorded in France in a fifteen year period. *Bull Acad Vet Fr*, 69(1): 65, 1996.
16. Coupland R, Henderson J: Anthrax in northern Alberta. *Can Vet J*, 37(12): 748, 1996.
17. Lysis P and Smart N: Bovine anthrax in eastern Ontario. *Can Vet J*, 37(12): 747, 1996.
18. Tuchili LM, Pandey GS, Sinyangwe PG and Kaji T: Anthrax in cattle wildlife and humans in Zambia. *Vet Rec*, 132: 487, 1993.
19. Özcan C, Gürçay M: Elazığ ve çevresinde koyun ve sığırlarda 1994-1998 yılları arasında görülen anthrax olguları. Çiftlik hayvanlarında anaerob enfeksiyonlar ve anthrax. 8-10 Temmuz 1999, s 37, 1999.
20. Parlak M, Taştan R, Özkurt Z, Sağlam YS: Şarbonun epizootiyolojisi ve epidemiyolojisi Kuzeydoğu Anadolu bölgesine ait altı yıllık değerlendirme. Çiftlik hayvanlarında anaerob enfeksiyonlar ve anthrax. 8-10 Temmuz 1999, s 33, 1999.
21. Turgut H, Arıtürk S, Hoşoğlu S, Murat F: Şarbon: 21 olgunun değerlendirilmesi. *Klinik Derg*, 3: 133-134, 1990.
22. Arda M: Temel mikrobiyoloji. Medisan Yayın serisi No: 25.
23. Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M: Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Path*, 45: 493-496, 1966.
24. Kaya A, Taşyaran MA, Özkurt Z, Yılmaz Ş: Şarbon: 68 olgunun değerlendirilmesi. *Flora*, 1: 51-53, 1997.
25. Akay Ö, İzgür M, Aydın F: İnsan ve hayvanlardan izole edilen Bacillus anthracis suşlarının gama fajına duyarlılıkları. XXIV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, 26-28 Haziran 1990, s 58, Kayseri, 1990.
26. Patra G, Vaissaire J, Weber-Levy M, Doujet CLE, Mock M: Molecular characterization of *Bacillus strains* involved in outbreaks of anthrax in Franca in 1997. *J Clin Microbiol*, 36(11): 3412-3414, 1998.
27. Vaissaire J, Mock M, Patra G, Valognes A, Grenouillat D, Pion I, Gauthier D, Ricart J, Doujet CLE, Weber M, Pedaille F, Patty R, Prodhomme C, Game Y: Outbreaks of anthrax in France in 1997 in different animals and man. Application of new diagnostic techniques. *Bull Acad Vet Fr*, 70(4): 445-456, 1997.
28. Odendaal MW, Pieterse PM, De Vos V, Botha AD: The antibiotic sensitivity of *Bacillus anthracis* isolated from the Kruger National Park. *Onderstepoort J Vet Res*, 58: 17-19, 1991.
29. Mallon E, McKee PH: Extraordinary case report: cutaneous anthrax. *Am J Dermatopathol*, 19(1): 79-82, 1997.
30. Doğanay M, Kökkaya A, Hah MM: 35 şarbon olgusunun değerlendirmesi. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 17: 1-3, 1983.
31. Nosedá RP, Cordeviola JM, Bardon C, Martínez AH, Cambessies GM: Bovine anthrax. Prevalance, annual and seasonal variations in 30 districts of the province of Buenos Aires during the period 1977-1994. *Veterinaria Argentina*, 12(119): 606-611, 1995.