

BİYOLOJİK SİLAHLAR YENİDEN GÜNDEMDE...



ŞARBON ALARMI

Ekim ayında, ABD'de basın kuruluşları ve politik örgütlere mektupla gönderilen şarbon sporları, ikisi ölümlü sonuçlanan 10 şarbon vakasına neden oldu. Şarbona yakalanarak ölen iki postacının ölümünün de bu olaylarla ilintili olduğu anlaşıldı. Mektupların kaynağı henüz bulunamadı. ABD hükümeti, olaylardan sorumlu kişilerin belirlenmesine yarayacak bilgi sağlayanların, bir milyon dolarla ödüllendirileceğini açıkladı.

Şarbon tehlikesi güncelliğini korurken, ABD'deki saldırılarda kullanılan şarbon bakterilerinin kaynağının da ABD olduğu konusunda şüpheler oluştu. Araştırmacılar, şarbonun hangi kalıtsal özelliklere sahip olan cinslerinin coğrafi açıdan hangi bölgelerde yaşadığını da belirlemeye çalışıyorlar. Böylece, herhangi bir saldırı sırasında, kullanılan şarbonun kaynağı kısa bir sürede belirlenebilecek. Örneğin, böylesi bir araştırma, Florida'daki saldırıda kullanılan şarbonun, Kuzey Amerika'da en sık görülen şarbon cinslerine yakın olduğunu ortaya çıkardı.

Uzmanlar, teröristlerin bakterileri, dünyanın herhangi bir köşesindeki bir

laboratuvardan edinmiş olabileceklerini göz ardı etmiyorlar. Ancak, saldırılarda kullanılan bakteri sporlarının, ABD'nin gizli formülüne göre hazırlandığını gösteren bulgular da var. Oysa, ABD'nin ıslak bir bakteri kültürünü, tehlikeli, kuru bir toz haline dönüştürmek için geliştirdiği yöntemin çok iyi korunan bir sır olması gerekiyor. Normalde şarbon bakterisinin sporları yarım mikron boyunda



(1 mikron= 1/1000 mm) oluyor. Şarbon sporlarını etkili bir silah yapmanın yoluysa, ıslak bakteri kültürlerini, (insan akciğerlerine girerek orada yerleşmeye en uygun boyda olan) her biri 1-5 mikron boyunda kuru spor kümelere dönüştürmek. Şarbon kültürüne birçok farklı molekülün de katıldığı özel yöntem olmadan sporlar çok daha büyük kümeler oluşturuyor ve statik elektrik yükü nedeniyle, havada uçmak yerine yüzeylere yapışıyor.

ABD'nin biyolojik silahlar programı en etkin olarak çalıştığı dönemde, Arkansas'taki tesislerinde yılda 900 kilogram kuru şarbon tozu ürettiyordu. 1969 yılında ABD yönetimi biyolojik silahlardan vazgeçtiğinde, bu stoklar yok edilmişti. Saldırılarda kullanılan şarbon tozu, eski biyolojik silahlar programı sırasında üretilmiş tozlardan arta kalan örneklerden olabilir. Kimi kaynaklara göre, bakterilerin kalıtsal özellikleri de, ABD'nin 1960'lı yıllarda kendi şarbon silahlarında kullandığı bakteri cinsinin kalıtsal özelliklerine çok yakın. Yani, birileri şarbonun öldürücü bir cinsini ele geçirip, onu şimdiye kadar üretilmiş en karmaşık şar-

En Popüler İlaç: Cipro

Cipro'nun bu denli popüler olmasının kökenleri, Körfez Savaşı yıllarına uzanıyor. 1990 yılında başlatılan "Çöl Kalkanı Operasyonu" sırasında, Irak'ın, şarbonu da içeren büyük bir biyolojik savaş programına sahip olduğu sanılıyordu. O dönemde elde yeteri kadar şarbon aşısı bulunmadığından, ABD'li yetkililer, olası bir şarbon saldırısından sonra kullanılacak antibiyotikleri önceden belirlemeye karar verdiler. Irak'ın piyasadaki ilaçlara direnç kazanmış şarbon cinsleri geliştirmiş olabileceğinden korkulduğu için, düzinelere ilaç arasından, o zamanlar yeni çıkmış olan ciprofloksacin'de karar kılındı. Deneylerde ilacın şarbona karşı etkili olduğu görülmüştü; ancak asıl önemli olan, o zaman henüz yeni çıkmış olduğu için Irak'ın bu ilaca direnç kazanmış yeni bir şarbon cinsi üretmiş olması çok düşük bir olasılıktı.

1999 yılında bir grup uzman, şarbonun biyolojik silah olarak kullanımı üzerine Amerikan Tıp Birliği'nin dergisinde ortak bir makale yayımladılar. Yazıda, herhangi bir saldırıda kulla-



nılan şarbonun cinsi bilinmediği sürece, Cipro'nun tedavi için en iyi ilaç olduğu belirtiliyordu. Neden olarak da, o zamana kadar, şarbon bakterilerinin bu ilaca direnç kazandığını gösteren herhangi bir raporun yayımlanmamış olması gösteriliyordu.

Öte yandan araştırmacılar, saldırıda kullanılan şarbon cinsinin, başka antibiyotiklerle de tedavi edilebilecek bir cinsten olduğu anlaşılırsa, doktorların tedavide "en kolay erişilebilen, etkili ve en az zehir etkisi gösteren" antibiyotiği önermeleri gerektiğini de belirtiyorlardı. Bugün sağlık uzmanları, ciprofloksacin'in gereksiz ve fazladan kullanımının birçok açıdan zararlı olacağını söylüyorlar. Öncelikle ilaç, bedendeki sağlıklı bakterileri de yok ediyor; bu durumsa bedeni başka patojenlerin etkilerine karşı savunmasız bırakıyor. Öte yandan, gerekli süre tamamlanmadan ilacın kullanımını bırakmak, ilaca direnç kazanmış bakteri cinslerinin ortaya çıkmasına neden oluyor.

kullanımının birçok açıdan zararlı olacağını söylüyorlar. Öncelikle ilaç, bedendeki sağlıklı bakterileri de yok ediyor; bu durumsa bedeni başka patojenlerin etkilerine karşı savunmasız bırakıyor. Öte yandan, gerekli süre tamamlanmadan ilacın kullanımını bırakmak, ilaca direnç kazanmış bakteri cinslerinin ortaya çıkmasına neden oluyor.

bon silahına dönüştürmeye yarayan teknik bilgileri de edinmiş olabilir.

Şimdi araştırmacılar, bütün bu olasılıkları daha doğru değerlendirebilmek için, saldırılarda kullanılan şarbon bakterilerini, ABD'nin silah yapımında kullandığı şarbon cinsini de içeren dünyadaki şarbon cinslerinin toplandığı bir referans koleksiyonundaki

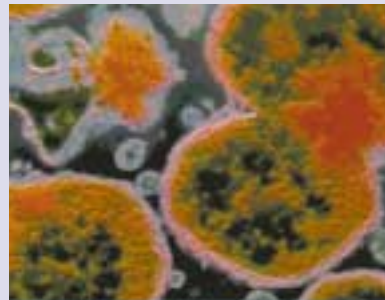
bakterilerle karşılaştırıyorlar. Bir sonraki adım, saldırılarda kullanılan şarbon bakterileriyle, referans koleksiyonundan bu bakterilere en yakın cins bakteriler arasında kaç kuşak fark olduğunun ortaya çıkarılması.

Olaylardan sonra, özellikle ABD'de, şarbon aşılılarıyla şarbon tedavisini iyileştirmek ve hastalığı geç ol-

Şarbon Etkisini Nasıl Gösteriyor?

Gerçekte şarbon, otlarla beslenen hayvanlara özgü bir hastalık. Hastalığa, *Bacillus anthracis* adlı bakteri neden oluyor. Bakteri genellikle, spor biçiminde (kendisini dış koşullardan koruyan dayanıklı bir tür kılıf içinde, yaşamsal etkinlikleri durmuş olarak) toprakta bulunur. Bir hayvan bu sporları yuttuğunda ya da soluduğunda, sporlar "uyanır". Şarbon bakterisi, yapısında üç çeşit protein bulunan bir zehir salgılar (koruyucu antijen, ödem faktörü ve ölümcül faktör). Şarbon zehirindeki koruyucu madde hücrenin dış yüzeyindeki alıcıya bağlandıktan sonra, ölümcül faktörün ve ödem faktörünün hücrenin içine girmesini sağlıyor. Zehir, makrofaj adı verilen bağışıklık hücrelerinin içine girdiğinde, anahtar enzimleri yok ederek hücreyi öldürüyor. Bu ölümcül etkinin nasıl gerçekleştiyse tam olarak bilinmiyor. Ölüm, iç kanama ve şokla gerçekleşiyor. Olasılıklardan biri, ölen makrofaj hücrelerinin salgıladığı, acil durum uyarısı veren kimyasal salgıların, kanın pıhtılaşmasını kontrol

eden sistemlere zarar veriyor olması. Bakteri çoğaldıkça kana karışır ve kanda çoğalmayı sürdürür; kurbanın zehir şokuna girerek ölmesine neden olan zehiri üretir. Hayvan ölünce, çoğu şarbona karşı dirençli olan leş yiyici hayvanların saldırısına uğrar. Ölü hayvanın kanındaki şarbon bakterileri toprağa karışır ve sporlar oluşturur. Sporlar bir başka kurbanı rastlayıncaya kadar onlarca yıl yaşayabilir.



Derideki Kesik ya da Sıyrık Yoluyla:

Hastalıklı hayvanların postunda ya da derisinde bulunan sporlar insanlara bulaştığında genellikle deri enfeksiyonuna neden olur. Hastalığın kuluçka dönemi olan 3-6 gün sonra deride döküntü başlar. Önce böcek ısırığına benzer bir kızarıklık olur. Bu kızarıklık, genellikle 1-3 santimetre çapında, ortası siyah bir yara dönüşür. Antibiyotikle kolayca tedavi edilir. Tedavi edilmeyen durumların % 20'si ölüme sonuçlanır.

Solumun Yoluyla:

Sporların insanlara solunması, normalde ender olarak gerçekleşir.

Hastalığın ilk belirtileri, soğuk algınlığına benzer: ateş, baş ve kas ağrıları. Kısa sürede solunum güçlüğü ortaya çıkar, bunu şok ve ölüm izler. Antibiyotik tedavisi, ancak belirtiler ortaya çıkmadan önce başlarsa etkili olur. Tedavi edilmeyen durumların % 90'ı ölüme sonuçlanır.

Bağırsaklarda:

Hastalıklı bir hayvanın etinin yenmesiyle geçer, bağırsaklarda iltihaplanmaya yol açar. Bulantı, iştah kaybı, ateş, karın ağrısı, kan kusma ve ishal gibi belirtileri vardır. Antibiyotikle tedavi edilir. Tedavi uygulanmayan durumların % 25-60'ı ölüme sonuçlanır.

madan tanımlamaya yarayacak yeni yöntemler üzerindeki çalışmalar hız kazandı: Yeni bir antibiyotik, güvenle kullanılabilir ve uzun süreli bağışıklık sağlayacak yeni bir aşı, bakterinin zehirini etkisiz hale getirmeye yarayacak ilaçlar. Şimdilik şarbonun korunmanın en etkili yoluysa, duyarlılığın artması gibi görünüyor; hastalığı olabildiğince erken farketmek, şarbonun ölme riskini yok ediyor.

Şarbon tedavisinde, Penisilin de dahil olmak üzere birçok antibiyotik türü etkili oluyor. Ancak, saldırılardan sonra en çok tercih edilen antibiyotik türü, "ciprofloksacin" oldu. Piyasada "Cipro" adıyla satılan ilacın, çeşitli kaynaklarca şarbona karşı en etkili ilaç olduğu açıklandı. Sağlık yetkilileri, antibiyotiklerin yalnızca şarbon bakterisine maruz kalırsa kullanılması gerektiği konusunda halkı uyarırsa da, insanlar Cipro satın almak için eczanelere akın etti. Bazı mağazalarda, yalnızca deri yoluyla bulaşan şarbona karşı etkili olacak, on günlük doz içeren ilaçlar satışa sunuldu. Oysa, şarbon sporlarının solunmasıyla



ortaya çıkan hastalığın tedavisi için 60 günlük doz gerekiyor. İlaç piyasada tükenmeye yüz tutarken, kimileri de Bayer firmasının ilacın üretimi hakkındaki patentinin ABD'de kaldırılıp kaldırılamayacağını tartışmaya başladılar.

Buna karşılık kimi uzmanlarsa, piyasada şarbon tedavisinde kullanılacak başka ve daha ucuz antibiyotiklerin de bulunduğunu anımsatıyorlar.

Şu anda, yetkililerin karşı karşıya olduğu başka bir sorunsu, şarbon aşılarının sayısının kısıtlı olması. ABD, Kanada ve İngiltere, 1997 yılından bu yana askerlerini şarbon tehlikesine karşı aşıyorlardı. Ancak, 1998 yılında, üretilen aşılardan kalite kontrolüyle ilgili sorunlar giderilemeyince, ABD'de aşının üretimini yapan şirket üretimi durdurdu. Bu nedenle, ABD'de risk altında bulunanları aşılama yetecek kadar bile aşı bulunmuyor. Aşının uygulaması da pek pratik sayılmaz: Şarbon aşısının altı doz halinde yapılması ve düzenli olarak yenilenmesi gerekiyor. ABD'de ve İngiltere'de kullanılan şarbon aşısı, 1950'li yıllardan kalma. Bu aşı, içinde zararsız şarbon kültürlerinin büyütüldüğü bir sıvıdan yapılır. Bakteriler süzülükten sonra, içinde çeşitli şarbon proteinleri bulunan bu sıvı, bağışıklık tepkisine neden olan alüminyum bile-

şikleriyle karıştırılıyor. Uzmanlar, aşının yan etkilerinin de içindeki karışımlardan kaynaklanabileceğini düşünüyorlar. Yakın bir tarihte, aşının güçten düşürücü bir etki yaptığı iddiasıyla bazı ordu mensupları, aşığı üreten şirkete dava açmışlardı.

Öte yandan, aşının saldırılarda kullanılan şarbon cinsine ve hastalığın solunum yollarını etkileyen türüne karşı bağışıklık sağlayıp sağlamadığı bile bilinmiyor. Aşının insanlarda kullanımıyla ilgili tek araştırma, 1960'lı yıllarda yapılmış. Araştırmada, yün eğirmede çalışan işçilerden hastalığa karşı aşılanmış olanlarının solunum yoluyla şarbona yakalanmadıkları, aşılanmamış olan beşininse bu hastalığa yakalandığı görülmüş. Uzmanlar, incelenen hasta sayısı çok az olduğu için bu araştırmanın sonuçlarına bakarak genelleme yapılamayacağını belirtiyorlar. Deney hayvanlarıyla yapılan araştırmalarda da, aşının özellikle saldırılarda kullanılan Ames cinsi şarbona karşı bağışıklık sağlamada % 100 verimli olmadığı görülmüş. Primatlar

üzerinde yapılan bir araştırmadaysa, aşılanan hayvanların hepsinin de solunum yoluyla alınan şarbona karşı bağışıklık kazandıkları görüldü. Şarbon hastalığının hayvanlardan insanlara geçebildiği Rusya'da, içinde canlı bakterilerin bulunduğu bir aşı türü kullanılıyor; ancak aşının kendisi de zaman zaman hastalığa yol açabiliyor. Daha güvenilir bir aşı geliştirmek için Paris'teki Pasteur Enstitüsü'nde, ABD Ordusunda ve birkaç merkezde daha, şarbon bakterilerinin kalıtsal özellikleri üzerinde çalışmalar yapılıyor. Ancak, geliştirilen yeni aşılardan onaylanması için, insanların şarbon hastalığına yakalanmasını önlediklerinin kanıtlanması gerekiyor. Hastalık normalde insanlarda çok ender olarak görüldüğü için, bu yasal zorunluluğun yerine getirilmesi şimdilik güç. Üstelik, şarbonun korunmada hangi bağışıklık tepkilerinin önemli olduğu bile henüz tam olarak bilinmiyor.

Saldırıların hemen ardından, Londra'dan Tokyo'ya kadar dünyanın birçok kentinde, içinde şarbon tozu varmış süsü verilen mektuplar ve paketler elden ele dolaştı. ABD'den Kenya, Brezilya, ve Bahamalar'a, Malezya'dan da ABD'de Nevada'ya gönderilen bazı paket ve mektuplarda da şarbon izine rastlandığı açıklandı. Ancak,

Geri Tepen Silah

Şarbon sporlarını etkili bir silah haline dönüştürmek, teknik açıdan çok zor. Sporların, her biri beş mikrondan daha küçük, çok ince bir toza dönüştürülmesi gerekiyor. Ölümcül bir etki yaratması içinse, 10.000 kadar sporun kullanılması gerekiyor. Geçtiğimiz yüzyılda şarbon, İngiltere, ABD, Japonya, Sovyetler Birliği ve Irak gibi, biyolojik silahlara sahip olduğu bilinen tüm ülkelerin "silah koleksiyonunda" önemli yer tutuyordu. Ancak, bilindiği kadarıyla kimse, şarbon silahlarını herhangi bir savaşta kullanmadı. Ne var ki, Japonya'nın şarbon silahlarını Manchurya'da insanlar üzerinde denediği biliniyor. İngiltere, şarbon silahlarını sınarken, İskoçya'daki Gruinard adasına hastalık bulaştırdı. Ada, uzun yıllar sonra büyük çabalarla şarbonun arındırılabilirdi. ABD'deki saldırıların dışında, şarbonun "başarıyla" kullanıldığı herhangi bir terörist saldırı da gerçekleşmedi. Japonya'daki Aun Shinrikyo tarikatı da birkaç kez Tokyo sokaklarında şarbon bakterisi yayma de-

nemesi yaptı; ancak, bilerek ya da bilmeyerek zararsız bir şarbon cinsi kullandıkları için başarılı olamadılar. 1979 yılındaysa Zimbabwe'de, ekonomik açıdan büyük zararlar vererek politik dengenin değişmesine neden olan bir şarbon salgını yaşandı. Ancak, bu salgının nedeni anlaşılmadı.

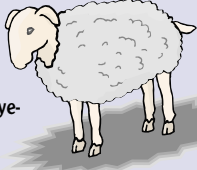
Bugünse, eskiden biyolojik silahlara sahip olduğu bilinen tüm ülkelerin biyolojik silah üretimlerini durdurdukları ve ellerindeki silah stoklarını yok ettikleri biliniyor. Bugün şarbona karşı önlem almak ve bu saldırıları kökünden temizlemek için asıl yapılması gereken, 1972 yılında biyolojik silahların kullanımını yasaklayan anlaşmanın güçlendirilerek, yaptırım gücüne sahip duruma getirilmesi. Bu yılın başlarında ABD (başka ülkelerin de sessiz desteğiyle), anlaşmayı imzalamış ülkelerin, anlaşmanın hükümlerine uyup uymadıklarının denetlenmesi için kurulacak mekanizmaları veto ederek, yıllardır süren çalışmaların bir anlamda boşa çıkmasına neden

oldu. Bahar aylarında Cenova'da yapılan uluslararası görüşmeler, biyolojik silah üretimini ve geliştirilmesini engellemek amacıyla etkin bir izleme ve denetleme sistemi getirecek bir protokol kazandırmayı amaçlıyordu. Protokolün engellenmesi, birçok ülkeyi hayal kırıklığına uğrattı; çünkü, protokol üzerindeki görüşmeler, 1990'lı yılların ortalarından beri (Rusya ve Irak'ın biyolojik silahlar programı yürüttüğü bilindiği halde) sürdürülüyordu. Görüşmeler, 19 Kasım'da yeniden başladı.

Önceki görüşmelerin yarıda kalmasının en önemli nedenlerinden biri, farmakoloji ve biyoteknoloji firmalarının, tesislerinin düzenli olarak ya da habersiz olarak denetlenmesine karşı çıkmaları. Öte yandan bazı uzmanlarsa, bakteri genomları hakkındaki bilgilerimizin artması ve genetik mühendisliği yöntemlerindeki gelişmelere bağlı olarak, daha gelişmiş biyolojik silahlar üretilmesi olasılığının arttığı ve biyolojik savaş tehdidinin büyüdüğü uyarısını yapıyorlar.

- Şarbon nerelerde görülür?

Bir hayvan hastalığı olan şarbon, dünyanın her yerinde görülür. Ancak, veterinerlik hizmetlerinin yeterli olmadığı yerlerde çok daha sık rastlanır.



- Şarbon insana nasıl geçer?

Şarbon, insanlara genellikle hasta hayvanların yünü ya da dokularıyla temas sonucu, derideki kesik ya da yaralardan geçer. Hasta hayvanın etinin yenmesiyle ya da bakterinin sporlarının solunum yoluyla alınmasıyla da geçebilir. İnsandan insana geçmez.

- Şarbonun nasıl korunulur?

Şarbon, hasta hayvanların ürünlerinden insanlara geçebilir. Hastalığın sık görüldüğü yerlerde, hayvan ürünleriyle temas edilmemelidir; işlenmemiş ve tam olarak pişirilmemiş et ürünleri yenmemelidir. Hayvan ürünleriyle çalışan insanlar aşı olmalıdır.

- Şarbon hastalığı nasıl teşhis edilir?

Kandan, ciltteki yaralardan, ya da solunum yolları salgılarından *B. anthracis* bakterisi izole edilerek ya da, kandaki belli antikorlar ölçülerek teşhis edilir.

- Şarbonun Tedavisi Var mı?

Antibiyotiklerle tedavi edilir. Ancak, amacına ulaşması için tedavinin erken başlaması önemlidir. Tedavi edilmezse ölümcül olabilir.

daha sonradan yapılan testlerde, bunun doğru olmadığı ortaya çıktı. Korku ve paniğe yol açan bu olaylar, özellikle şarbonun tehlikeli cinslerine karşı etkin bir izleme ve tanımlama sisteminin duyulan gereksinimi vurguluyor.

ABD'deki saldırıların bazıları, hastalığın solunum yoluyla geçen ve belirtiler ortaya çıktıktan sonra antibiyotiklerle iyileştirilemeyen biçiminden kaynaklanıyordu. Çünkü, ilaçlar bedendeki bakterileri öldürse de, bakteriler kandaki bağışıklık hücrelerini öldürmeye yetecek kadar zehirli zaten salgılamış oluyor. Biyoterör saldırılarının artabileceği korkusu, araştırmacıların şarbonla savaş için daha etkili yöntemler geliştirme çabalarının hızlanmasına neden oldu. Bu çalışmalarından ikisi, şarbon bakterisinin zehirini etkisizleştirerek antibiyotiklerle birlikte kullanıldığında yaşam kurtaracak ilaçlar üzerine. ABD'deki Wisconsin Üniversitesi'nden John Young ve arkadaşları, şarbon zehirinin insan bednindeki hücrelerin zarında hangi proteine bağlandığını belirlediler. Zehirin koruyucu etkeni, bu alıcıya bağlanarak hücre zarında bir delik açıyor ve zehirin öteki parçalarının hücreye gir-

Postadan Şüpheli bir Zarf ya da Paket Aldığınızda;

- Yetkililere haber verin
- Mektubu ya da paketi kesinlikle sallamayın
- İçindekilerin dökülmemesi için plastik bir torbaya ya da kaba koyun.
- Bulduğunuz odayı terk ederek kapıyı kapatın, başkalarının odaya girmesini engelleyin.
- Ellerinizi sabun ve suyla yıkayın.
- Şüpheli mektubu ya da paketi fark ettiğinizde odada yanınızda birileri varsa, adlarını not ederek yetkililere verin.
- Eğer paket açılmışsa, dökülenleri temizlemeye çalışmayın, herhangi bir şeyle dökülenlerin üzerini örtün.
- Bulduğunuz yeri terk ederek kapıyı kapatın, başkalarının odaya girmesini engelleyin.
- Yüzünüze kesinlikle dokunmayın, ellerinizi sabun ve suyla yıkayın.
- Mektubun ya da paketin içindekiler üzerinizdekilere bulaşmışsa bu giysilerini çıkararak plastik bir torbaya koyun, bu torbayı yardım için gelen görevlilere teslim edin.



mesini sağlıyor. Bu alıcının koruyucu faktöre yapışan parçasını laboratuvarında sentezlediklerinde, alıcının gerçekte antijenleri tuzağa düşürmek için "yem" olarak işlev yaptığını gördüler. Young, aynı ilkeyle çalışan ilaçların geliştirilebileceğini düşünüyor.

California'daki Burnham Enstitüsü'nden Robert Liddington'un ekibiyle, hastalığın yıkıcı gücü olan ölümcül faktörün yapısını ortaya çıkardılar. Zehirin yapısı ve hücrelere nasıl saldırıldığının tam olarak ortaya çıkarılması, ilaç şirketlerinin, zehirin etkinliğini engelleyecek kimyasal maddeleri geliştirme çalışmalarına büyük yarar sağlayacak. Ancak, yine de yeni ilaçların geliştirilmesi daha en az birkaç yıl sürecek.

Şarbon hastalığını önleyecek ve tedavisinde kullanılacak yeni aşı ve ilaçlar geliştirmenin yanı sıra, herhangi bir ortamda kullanılmak üzere zararlı



Şüpheli Zarfların Bazı Özellikleri:

- Gereğinden fazla pul yapıştırılmış zarflar
- Zarfın üzerindeki adres el yazısıyla ya da eksik yazılmışsa
- Yanlış hitap sözcükleri (örneğin bayan yerine bay)
- Zarfın üzerinde gönderenin adresi yer almıyorsa
- Zarf, paket bandı gibi fazladan malzeme kullanılarak kapatılmışsa
- Zarfın üzerinde "özel" ya da "bireysel" gibi ibareler bulunuyorsa
- Zarf, gönderenin adresinde yer alandan farklı bir kentten postaya verilmişse

bakterileri belirlemede ve tanımlamada yararlanılacak aygıtların geliştirilmesi; hastanelerin acil servislerine gelen hastalarda biyolojik silahlara maruz kalma belirtileri olup olmadığının taranması gibi çabalar da gündemde.

Var olan teknolojiler, sürekli olarak havayı kontrol edemiyor. Eyaletlere ve devlete ait halk sağlığı laboratuvarlarında, şarbon olduğundan kuşku edilen ya da başka patojenleri test etmeye yarayan, el çantası büyüklüğünde portatif aygıtlar kullanılıyor. Bu aygıtlar patojenleri 15-20 dakika gibi kısa bir sürede tanımlayabiliyor. Ancak, testte kullanılacak sıvı örneklerinin hazırlanması bir saat kadar alıyor. Önümüzdeki aylarda ABD Savunma Bakanlığı, zararlı proteinlere karşı sürekli olarak örnekler alarak havayı test eden yeni bir donanım kullanmaya başlayacak. Bu donanım, havadaki mikroskopik parçaları sürekli olarak taramak üzere geliştirilmiş bir lazer sistemi ve özel bir yazılım kullanıyor. Kaygıya değer bir patojen örneği bulunduğunda, bir dedektör hava örneğini bir çözeltiye katıyor ve her birinde ayrı bir zararlı biyolojik maddeye karşı etki eden antikorlar bulunan ince kâğıt şeritlerle test ediyor.

Aslı Zülâl

- Kaynaklar
Butler, Declan, "Bioweapons treaty under threat". Nature, 18 Ekim 2001
Dalton, Rex, "Genetic sleuths rush to identify anthrax strains in mail attacks", Nature, 18 Ekim 2001
Enserink, Martin, "Researchers question obsession with cipro". Science, 26 Ekim 2001
Friedlander, Arthur M. "Microbiology: Tackling Anthrax". Nature, 8 Kasım 2001
McKenzie, Deborah, "Trail of terror". New Scientist, 24 Ekim 2001
McKenzie, Deborah, "Anthrax preparation indicates home-grown origin". New Scientist, 29 Ekim 2001
McKenzie, Deborah, "A shot in the dark". New Scientist, 31 Ekim 2001
Talbot, David, "Detecting bioterrorism". Technology Review, Aralık 2001