

Bacillus anthracis

[01. Genel Bilgiler](#)

[02. Etiyoloji](#)

[03. Epidemiyoloji](#)

[04. Hastalık belirtileri](#)

[05. Laboratuvar Tanısı](#)

[05.01. Bakteriyoskopi](#)

[05.02. Kültür](#)

[05.03. Hayvan Deneyi](#)

[05.04 Serolojik Testler](#)

[05.05 Moleküler Teknikler](#)

[06. Tedavi](#)

[07. Korunma](#)

01. Genel Bilgiler

Bacillus anthracis Anthrax (Şarbon) hastalığının etkenidir. Hastalık çok eskiden beri tanınmaktadır. Akut ve infeksiyöz karakterde bir hastalıktır. İnsan ve diğer memeli canlılarda ölümlere neden olabilir. Zoonotik özelliğe sahiptir.

02. Etiyoloji

Bacillus anthracis Gram pozitif, çomak şeklinde, sporlu ve kapsüllü bir bakteridir. Aerobik veya fakültatif aerobik özelliktedir. Hareketsizdir. Boyutları 1-2 x 3-8 mikrometre arasındadır. Basilin köşeli bir yapısı vardır. Sporlanma aerobik koşullarda olur. Sporlar yuvarlak veya oval yapıda olup fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı çok dirençlidirler. Sporların doğada 50-60 yıl süreyle canlı ve bulaşıcı kaldığı bilinmektedir. Anthrax'tan ölen hayvanların vücutları açılmadıkça spor oluşmaz. Sporlar Ziehl-Neelsen veya spor boyama yöntemleri ile boyanabilir. Etken dokularda kapsüllüdür. Giemsa boyama ile kapsül kırmızı renkte görülür. Dokulardan yapılan boyamalarda etken tek tek veya 2-8 basillik zincirler şeklindedir.. Buna karşın katı ve sıvı kültürlerde birbirine paralel filamentler saç şeklinde görünümündedir. *B. anthracis* sıvı ve katı kültürlerde kolaylıkla ürer. Nutrient buyyon, nutrient ve kanlı agar üretmede başarı ile kullanılabilir. Üreme süresi 24-48 saattir. Sıvı ortamlarda tüpün dibinde yapışkan ipliksi bir görünümde ürerken katı ortamda genellikle R formuna benzeyen koloniler oluşturur. Koloniler 2-3 mm çapında pürüzlü kenarlı, tanecikli görünümde ve gri renklidir.

B. anthracis 'in PXO1 ve PXO2 adlı iki plazmidi vardır. PXO1 plazmidi koruyucu antijen, letal (öldürücü) faktör ve ödem faktörünü kodlamaktadır. PXO2 ise kapsül oluşumunu sağlayan gen dizilerini taşır. Bakteri bu plazmidlerden birini ya da her ikisini kaybederse avirulan hale gelir (Hastalık yapma yeteneğini kaybeder). Anthrax etkeni kapsülü sayesinde fagositozdan kurtularak vücudun savunma hücreleri tarafından lenf düğümlerine taşınır. Buradan kan dolaşımına geçer ve kanda çoğalır. Toksinleri vasıtasıyla damarlarda tıkanmaya neden olur, damarların yapısını bozar. Kan ve serum damar dışına sızarak ödeme ve de organlarda kanamalara neden olur. Vücut içinde kapsüllü vejetatif formuna sahip olan etken kadavra açıldığında hava ile temas eder etmez dayanıklı spor formuna dönüşür. *B. anthracis*

'in vegetatif formu spor formu gibi dayanıklı değildir. Açılmamış kadavralarda 3-6 gün içinde tahrip olur. Dezenfektanlara karşı dirençsizdir. 55-58 °C'de 10-15 dakikada ölür. Buna karşın spor formu fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı çok dirençlidir. Otoklavda nemli sıcaklıkta 121 °C'de 15 dakikada ve kuru sıcaklıkta 160 °C'de 60 dakikada inaktif hale gelir. Merkür klorid (1/1000) 5 ve formol (%10) 15 dakikada sporları öldürür. *B. anthracis* kendine spesifik gama faji ile diğer basillerden ayırt edilebilir.

03. Epidemiyoloji

Anthrax doğal koşullar altında memeli hayvanlarda ve insanlarda görülür. Zoonozdur. Kanatlı hayvanlarda deneysel olarak hastalık oluşturulabilir. Kanatlılardan yalnızca devekuşları hastalığa duyarlıdır. Hastalığa daha çok sığır, koyun, keçi, manda, deve ve geyiklerde rastlanılır. Stres ve diğer hastalıklar anhrax'ın çıkış ve yayılışını kolaylaştırır. Anthrax sporları ile kirlenmiş meralar 50-60 yıl hastalık bulaştırabilir. Bulaşma sindirim, solunum ve deri yoluyla olabilir. Hayvanlarda genellikle bulaşma kontamine olmuş meralarda otlatma, sel suları ile taşınan anthrax'tan ölmüş hayvan kadavraları ile bir bölgenin kontaminasyonu ve burada hayvanların otlatılması şeklinde olur. Ayrıca kaçak kesimler ya da yerde kesim yapılan mezbahalar da hastalığı dikkat çekmeyen hayvanların kesilmesi çevreyi bulaştırabilir. Doğal deliklerden damar yapısının bozulması ile gelen kan ve sıvılar bulaşmada çok etkilidir. Bu sıvılarla bulaşan sinek ve diğer haşere de bulaşmada ciddi rol oynar.

04. Hastalık Belirtileri

Anthrax perakut, akut ve subakut bir seyir izleyebilir. Hastalığın inkubasyon süresi 1-14 gün arasında değişebilir. Vücut sıcaklığının yükselmesi, dalağın şişmesi, kanın katran gibi koyu renk alması ve pıhtılaşmaması, deri altı ve subseröz dokularda serohemorajik infiltrasyonların oluşumu tipik belirtilerdir.

05. Laboratuvar Tanısı

Anthrax şüpheli hayvanlardan alınan kan, dalak, ilikli kemik, kulak parçası ve organlardan alınan parçalar ile ödem sıvıları laboratuvara muayene için gönderilebilir.

05.01. Bakteriyoskopi

Laboratuvara gönderilen materyallerden frotiler hazırlanarak **Gram** ve **Giemsa** boyama yöntemleri ile boyanır. Boyamalarda tek tek veya 2-8 basillik zincirler şeklinde etkenler görülür. Giemsa boyamada tek veya ikili kırmızı renkte boyanmış kapsüle sahip etkenler tipiktir.

05.02. Kültür

Laboratuvara gönderilen numunelerden uygun besiyerlerine ekim yapılarak aerobik koşullarda 37 °C 'de 24-48 saat inkübasyona bırakılır. Genellikle, 24 saat sonra 3-5 mm çapında R formu benzeri gri koloniler meydana gelir. Kültürlerden yapılan Gram

boyamalarda etken saç benzeri uzun filamentöz bir yapıda bazılar sporlu Gram pozitif bakterilere rastlanır. Ölümünden sonra alınan numunelerde *B. anthracis*'e benzeyen birçok bakteri bulunabileceğinden ayırıcı identifikasyon yapılmalıdır. Özellikle diğer Bacilluslar (*B. subtilis*, *B. megaterium*, vs) ve *P. aeruginosa* çok karışır. İdentifikasyon için aşağıdaki işlemler yapılmalıdır.

- a) **Kapsül formasyonu** : *B. anthracis* vücut içinde kapsüllüdür. Bu nedenle dokulardan Giemsa boyama yöntemi ile yapılan boyamalarda kapsüllü olarak görülür. Besiyerlerinde üreyen kolonilerden yapılan emülsiyonların farelere intraperitoneal olarak verilmesinden 6-8 saat sonra hazırlanan frotilerde kapsüllü etkene rastlanır. Bu durum *anthracoid* etkenlerde yoktur.
- b) **Boyama** : Katı kültürlerden Gram yöntemi ile yapılan boyamalarda etken tipik saç şeklinde uzun filamentler görünümündedir. Vejetatif basil formlarının ortasında sporlar belirlenebilir.
- c) **Hareket** : *B. subtilis*, *B. megatorium* ve *B. cereus* 'tan farklı olarak *B. anthracis* hareketsizdir.
- d) **İnci dizisi reaksiyonu**: *B. anthracis* içinde 5-10 IU/ml penisilin bulunduran besiyerlerinde 8-9 saat üretildikten sonra frotiler yapılarak Gram boyama yöntemi ile boyanırsa basillerin yuvarlaklaşarak tespih gibi bir görünüm aldığı saptanır. Bu durum diğer anthracoid etkenlerde görülmez.
- e) **Bakteriyofaj duyarlılığı**: *B. anthracis* 'e spesifik gama fajı diğer etkenlerle *B. anthracis* 'in ayırımında kullanılır. Gama fajı katı besiyerindeki anthrax basillerini lize ederek plaklar oluşmasını sağlar.

f) **Biyokimyasal testler**: Biyokimyasal testler gerekli olursa yapılabilir.

B. anthracis ve diğer basillerin identifikasyon şeması

Özellikler	<i>B. anthracis</i>	<i>B. cereus</i>	diğer non-patojenik basiller
Kapsül formasyonu	+	-	-
Hareket	-	(-)	d+
Hemoliz	-	+	d+
Jelatin hidroliz	(+)	+	+
İnci dizisi	+	-	-
Askoli reaksiyonu	+	-	-

05.03. Hayvan Deneyi

Laboratuvara gönderilen marazi maddelerden hazırlanan inokulumlar fare veya kobaylara deri altı veya intraperitoneal yolla verilir. Yaklaşık 2-7 gün sonra hayvanlar ölürler. Ölen hayvanların otopsisı yapılır, başta kan ve dalak olmak üzere diğer dokularından frotiler yapılır. Gram ve Giemsa ile boyanır ve tipik etken aranır. Ayrıca, besiyerlerine de dalak ve karaciğer gibi dokulardan ekimler yapılır. Üreyen koloniler *B. anthracis* yönünden incelenir.

05.04. Serolojik Testler

Serolojik tanıda başta Ascoli termopresipitasyon testi olmak üzere az olarak agar jel presipitasyon testi, indirek mikrohemaaglutinasyon testi ve ELISA'dan yararlanılır.

05.05. Moleküler Teknikler

Son yıllarda PCR tekniği *B. anthracis* 'in çabuk tanısı için kullanılmaya başlamıştır.

06. Tedavi

Kedi, köpek gibi pet hayvanlarda sağaltım uygulanabilir. Antibiyotiklerden yararlanılır. Penisilin, streptomisin gibi antibiyotikler etkilidir. Perakut veya akut seyrettiğinden çoğu zaman tedavi söz konusu olmaz.

07. Korunma

Anthrax 3285 sayılı Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Yönetmeliğine göre ihbarı mecburi bir hastalıktır. Hastalık çıkan yerde, bulaşma kaynakları olan yerler (mera, ahır, vs) kapatılır veya hayvanlar oralardan uzak tutulur. Gerekli dezenfeksiyon yapılır. Ahırlar ve malzemenin dezenfeksiyonu için %0.1 süblime, %5 asit fenik, %5 kresol, %5 kreolin ve diğer dezenfektanlardan yararlanılır. Ölen hayvanlar 2 m derinlikteki çukurlara gömülür üzerine sönmemiş kireç atılır. Bulaşık alanlar ve kavrılar yakılır. O bölgeye kordon ve karantina tedbirleri uygulanır. Aşılana hayvanlar aşılamadan 15 gün sonra kontamine meralarda otlatılabilir. Etkili aşısı vardır. Türkiye'de Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Etlik Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü tarafından üretilen *Max-Sterne* aşısı 2-6 aylık hayvanlara deri altı yolla bir kez uygulanmakta yaklaşık 6-12 ay bağışıklık elde edilmektedir. *Max Sterne* aşısı etkeni PXO2 plazmidinden yoksundur. Bu nedenle kapsülü yoktur. Spor aşısıdır. Canlı *attenuate* bir aşıdır. Yani konakçıda üreyerek bağışıklık verir.