

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİMİZ: GÜÇLÜ BİR BİLGİSAYAR GİBİ ÇALIŞIR

Bağışıklık sistemimiz zararlı bakteri, virüs, tümör hücreleri ve molekülleri tanıyıp yok eder. Sistem, vücuda kendi kendini iyileştirme yeteneği kazandırır.



Londra'da veba salgını (1665)

Bağışıklık Kazanma Kavramı 2400 Yıl Öncesine Uzanır

Tarihte birçok kez veba salgını oldu. Hititler döneminde veba, tanrıların gazabı sanıldığı için dua ve adakla kurtulmaya çalışılırdı. Kral II. Murşili (M.Ö.1321-1295) Veba Duası kil tabletinde, ülkesindeki veba salgınının sona ermesi için tanrılardan af diler. Salgının tanrıların intikamı olduğunu bildiğini söyler ve halkını kurtarmak için kurbanlar kesme sözü verir. M.Ö. 430'larda Atina'da bir veba salgını olmuştu. Atina-Sparta savaşı sırasında çıkan salgın, on binlerce ölüme neden oldu. Atinalı devlet adamı Perikles'in de öldüğü salgında vebaya yakalanan Thucydides, vebayı bir kez atlatanların tekrar hastalanmadığını yazmıştı. Bu gözlem, insanların geçirdikleri bazı hastalıklara karşı bağışıklık kazanabileceğini gösteren ilk belgedir. Hipokrat ise miasma teorisine inanıyordu. Miasma kelimesi, Yunanca kirlilik kelimesinden türetilmişti. Bu teori, hastalıkların kirli hava nedeniyle oluştuğunu ve hasta odasının havası temiz tutulursa hastanın iyileşeceğini öne sürüyordu. Ağaç reçinelerinden üretilen tütsüler yakarak havanın güzel kokması sağlanırsa hastalık uzaklaşır sanılıyordu. İngilizler sisli havanın miasmayla kirlenip hastalık yaydığına inanmıştı. Orta Çağ'da, salgınların insandan insana bulaştığı kabul görmedi.



Tütsüyle vebayı tedavi eden doktor ve kötü havayı engelleyen maskesi (1720)

Mikropların Varlığını Anlamak Binlerce Yıl Aldı

Salgınların insandan insana bulaştığı ve hastalığı daha önce geçirenlere hastalık bulaşsa bile ölümcül olmadığını anlaşılması kolay olmadı. İnsanın doğuştan gelen bağışıklık sistemi, hastalıkların çoğunu başlangıç aşamasında engeller. Bazen vücudun bağışıklık sistemine yakalanmayan bakteri veya virüsler hastalığa neden olur. Bu hastalıkları atlatanların vücudunda o hastalığa karşı edinilmiş (kazanılmış) bağışıklık gelişir. Bu nedenle hastalığa tekrar yakalanmazlar veya hastalık hafif atlatılır. Günümüzde veba, kolera veya ölümcül grip gibi salgın hastalıkların yayılıp toplu ölümlere neden olması aşı yapılarak önleniyor. Hastalığa yakalananlar da modern ilaçlarla tedavi ediliyor. Salgın hastalıkların nedenini anlayıp önlemler geliştirmek binlerce yıl aldı. Kimyacı ve mikrobiyolog L. Pasteur, şarbon ve tavuk kolerası aşılarını ve ardından da kuduz aşısını geliştirip hayvanlar üzerinde denemişti. Pasteur, 1885'te kuduz aşısını kuduz bir köpek tarafından ısırılan 9 yaşındaki bir çocuğa uyguladı ve çocuk kurtuldu. Böylece doğuştan sahip olduğumuz bağışıklığa ek olarak aşının da kazanılmış bağışıklık sağlayıp ölümleri engelleyeceği kanıtlandı. Salgınlara, tanrıların veya miasmanın neden olmadığı anlaşılınca modern tıp gelişebildi.



Louis Pasteur

Bağıışıklık Sistemimizle İlgili Organlar

Bakteri, virüs ve toksinler gibi çeşitli hastalık yapıcı patojenlerden bizi koruyan bağıışıklık sistemidir. Bağıışıklık organlarımız dalak, kemik iliğı timüs ve lenf sistemidir. Bademcik, karaciğer, peyer plakları ve apandisit de yardımcı organlardır. Bademcikler, ağız yoluyla giren mikropları lenfosit salgılayarak temizler. Dalak, eski kırmızı kan hücrelerinin yıkımını gerçekleştirir ve enfeksiyonları engeller. Kemik iliğinde, bağıışıklık sistemini oluşturan hücrelere dönüşecek olan kök hücreler bulunur. Bağıışıklıkta etkili olan T-hücreleri, anne karnındaki fetüsün karaciğerinde oluşur. Lenf düğümleri, bağıışıklıkta etkin olan T ve B-hücrelerinin bulunduğu merkezlerdir. Vücudumuzda, ağırlıklı olarak koltuk altı, kasık, çene altı, toraks ve boyunda bulunan yaklaşık 500-600 lenf düğümü vardır. Peyer plakları, ince bağırsakta lenfoid dokularının kümelendiği bölgelerdir. Ayrıca tüm iç organların özel lenf bezi grupları vardır. Peyer plakları bağırsaktaki zararlı organizmaları engeller. Timüs, adı duyulmayan ve göğsümüzde tiroit bezinin altında bulunan küçük bir organdır ve lenfositleri olgunlaştırır. Timüs yaşlandıkça geriler ve etkisizleşir. Bu organlar bir bilgisayar sistemi gibi vücudumuza giren milyonlarca zararlı organizmayı anında belirleyip yok ederek bizi korur.



Tutucu bir gazetede aşının zararlı olduğunu anlatan karikatür (1802)

Bağışıklık Sistemimizin Çalışma Prensibi

Hastalığa neden olan tüm organizma ve maddelere patojen deniliyor. Vücuda girmekte olan bakteri, virüs veya toksin gibi zararlılar ilk olarak deri, solunum ve sindirim sistemi tarafından engellenir. Bu engelleri aşabilenler için ikinci kademe bağışıklık engeli devreye girer. Öksürük ve aksırık, bazı zararlıları vücut dışına atar. Gözyaşı ve idrar da zararlıları dışarı atar. Tükürük, gözyaşı ve anne sütündeki antibakteriyel maddeler kimyasal koruma yapar. Vücuda giren zararlıların bir kısmı ise dalak, ilik, lenf ve timüs gibi organlardaki koruma hücreleri ve moleküllerince yok edilir. Koruyucuların bazılarında fagosit, makrofaj ve lenfosit denilir. Bu koruma engellerini aşabilenler ise, kazanılmış bağışıklık sisteminin T ve B-hücreleri denilen lenfositlerin engeliyle karşılaşır. Bazı T-hücreleri sistemi uyarır ve öldürücü olan T-hücreleri de zararlı organizma ve molekülleri yok eder. Kazanılmış bağışıklık sisteminin B-hücreleri de gerekli antikorları sentezler. Antikorlar, yabancı moleküllere karşı geliştirilen özel moleküllerdir. Antikorlar, anahtar-kilit modeli ile daha önceden tanıdığı zararlı moleküle kilitleyip onu etkisiz hale getirir. Bazı kanser türleri ve AIDS hastalığı bağışıklık yetmezliğine neden olur. Bazı insanlarda, kendine bağışıklık yetmezliği (öz bağışıklık) gelişebilir. Bu durumda bağışıklık sistemi kendi hücrelerini yabancı sanarak yok eder ve ölüme neden olabilir. Bağışıklık sistemi canlıların ölüm anında tamamen durur ve bu nedenle, vücuttaki milyonlarca patojen vücutu ele geçirip kısa sürede çürütmesine neden olur.

Bağışıklık sistemimiz bizi her saniye ölümcül hastalıklardan korur. Gelişmiş bilgisayarlardan daha güçlü bağışıklık sistemimiz sayesinde sağlıklı yaşıyoruz.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü