

Hastalıklar



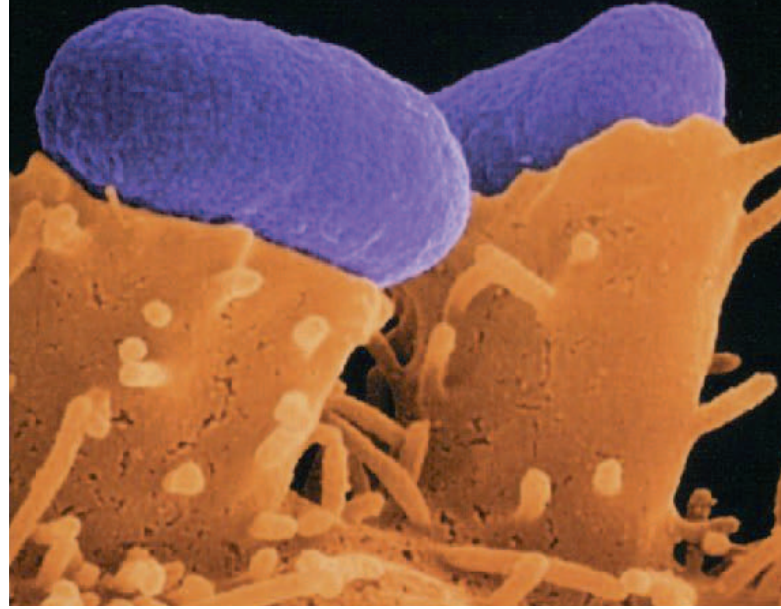
Mikroorganizmaların varlığını ilk gören kişi Alman Antoni van Leeuwenhoek'tür. O, bu keşfini kumaşların niteliğini ölçmek amacıyla yaptığı büyüteçle bir yağmur damlasına bakmasına borçlu. Louis Pasteur'ün, bu mikroorganizmaların kimi hastalıklara neden olabileceğini ileri sürmesiyle, Leeuwenhoek'ün keşfinden neredeyse 200 yıl sonrasına denk geliyor. Hastalık-mikroorganizma ilişkisinin iyice netleşmesini sağlayan kişiye Alman bilim insanı Robert Koch. O da, 1880'de şarbon, kolera ve tüberküloza neden olan mikroorganizmaları tanımlamış. Mikroorganizmalar, yaşamın başlangıcından beri var; dünyadaki tüm yaşam biçimleri sonlandığında sahneyi en son terkedenler de olasılıkla yine onlar olacak. Mikroorganizmalar ve asalaklar, çıplak gözle göremesek de daima çevremizdeler; farkında olmasak da bizimle birlikte yaşıyorlar. Üstelik çoğu, bizi hasta etmek ve başkalarına bulaşmak için sürekli fırsat kolluyor.

Yüzyıllar önce 1347 yılında Sicilya'dan kalkıp Venedik'e yavaşan ticaret gemilerinin, fare kürkleri arasında yaşayan pirelerle tüm kıtaya nasıl bir dert taşıdıklarını kimse düşünemezdi. Ticaret yollarını izleyerek hızla yayılan kara ölüm, farelerin kürkleri arasında yaşayan kan emici pirelerin vücuduna yerleşiyordu. Fare hastalanarak öldüğünde de, pireler yakınlarda bulunan insanların üzerine atlayarak hastalığın yayılmasını sağlıyorlardı. Hastalık o kadar etkiliydi ki, 130.000 olan Venedik nüfusunun 1347-1348 yılları arasında 70.000'e düşmesine neden oldu. Kara ölüm ya da diğer adıyla veba hastalığı, Asya ve Avrupa'da çok geniş bir alana yayılmıştı. Bu hastalığın, salgın etkisini kaybedene kadar, geçtiği yerlerde neredeyse her dört kişiden birinin ölümünden sorumlu olduğu düşünülüyor. Salgınların neden olduğu geniş yıkımların tarihteki tek acımasız örneği veba değil. Kolera, tüberküloz, frengi, zatürre (pnömoni) gibi hastalıklar ve mikroorganizmalara bağlı besin zehirlenmeleri de çeşitli dönemlerde milyonlarca kişinin ölümüne neden oldu. Hatta çoğumuzun basit bir soğuk algınlığı gözüyle baktığı grip bile, 1. Dünya Savaşı'nın sonlarında patlak veren bir salgınla bir yıldan kısa bir süre içinde yaklaşık 21 milyon kişinin yaşamına mal oldu.

Günümüzde tıp ve eczacılık alanındaki gelişmelere ve mikroorganizmalar hakkında edindiğimiz bilgilere bakacak olursak, geçmişe oranla da-



Ortaçağda Asya ve Avrupa kıtalarında sayısız insanın ölümüne neden olan veba hastalığı, taşıyıcı hayvan olan pirelerin insanları ısırmasıyla bulaşıyordu.



E. coli adlı bakteri, sindirim sistemimizdeki doğal yaşamın bir parçasını oluşturur. Fotoğrafta bağırsak iç yüzeyindeki çıkıntıların üzerine tutunmuş *E. coli*'leri görüyorsunuz. Ancak aynı bakterinin *E. coli* O157:H7 olarak adlandırılan türü, tutunduğu hücreleri parçalayarak sindirim sisteminde ve böbreklerde büyük zarara neden olur.

ha şanslı olduğumuz ortada. Ancak, hâlâ mikroorganizma ve asalakların yol açtığı hastalıkların her yıl milyonlarca insanın ölümüne neden olmasının önüne geçemiyoruz. Peki, hastalıklara yol açan bu mikroorganizma ve asalaklar neyin nesi? Nasıl bulaşıyorlar, nasıl yayılıyorlar ve bizi nasıl hasta ediyorlar?

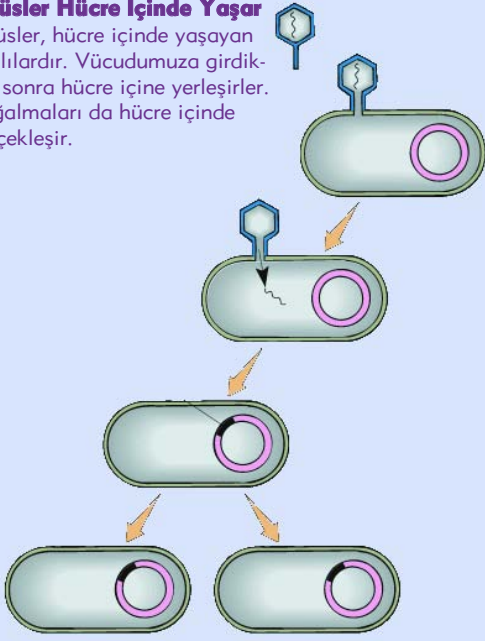
Hastalık Etkenleri

Çevremizde mikroorganizma olarak tanımlayabileceğimiz, vücudumuzda yaşayan ve hemen her koşulda yaşamını sürdürebilme becerisine sahip milyonlarca farklı tür var. Üstelik bunların çoğunun yaşamımızı sürdürebilmemiz açısından yararları bile var. Örneğin, vücudumuzun kimi bölgelerinde bulunan mikroorganizmaların kimi vitamin ürettiği, kimi selülozu sindirmemize yardımcı oluyor, kimi de yaşadıkları bölgeyi savunarak zararlı mikroorganizmaların buralara gelip üremesini engelliyor.

Genel olarak mikroorganizmalar, yapıları, biçimleri, boyutları ve beslenme şekillerine bağlı olarak üç gruba ayrılıyorlar: Virüsler, bakteriler ve tekhücreliler (protozoa). Bunların yanında kimi mantar türleri ve gözle görülebilen, hatta kimi zaman metrelerce uzunluğa ulaşabilen tenya ve kurtçuklar da hastalıklara neden olan asalaklar arasında.

Virüsler Hücre İçinde Yaşar

Virüsler, hücre içinde yaşayan canlılardır. Vücudumuza girdikten sonra hücre içine yerleşirler. Çoğalmaları da hücre içinde gerçekleşir.



Hastalık Etkenleri Vücuda Nasıl Giriyor?

Vücudumuz, dışarıdan sağlam bir bütün olarak görünse de, aslında hastalık etkeni mikroorganizma ve asalakların girişi için birçok açık kapı içeriyor. Ağız, deri, sindirim sistemi, göz, idrar yolları ve kimi zaman da doğrudan kan dolaşımı, mikroorganizma ve asalakların vücuda giriş için kullandıkları temel yollar. Aslında tüm bu giriş yollarının kendilerine özgü savunma sistemleri var. Ağız ve burundaki hücreler üzerinde yer alan küçük tüycükler ve

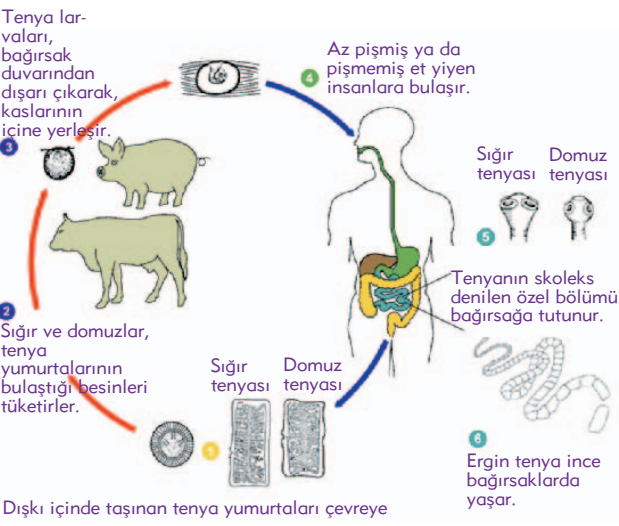
salgılanan enzimler, gözyaşı, sindirim sisteminin asitli yapısı, deri üzerindeki yağ asitleri, kandaki bağışıklık hücreleri ve hatta vücudun belli bölgelerinde yaşayan ve yaşadıkları bölgeyi korumak için savaşmaya hazır diğer mikroorganizmalar, vücudun çeşitli savunma işlevlerini gerçekleştiriyorlar. Yine de tüm bunlar, kimi mikroorganizma ve asalakların vücuda girişini engellemek için yeterli değil. Kalabalıktaki bir hapsi, deri üzerindeki bir yara, bir pire ya da sivrisinek ısırığı, içtiğimiz su ve tükettiğimiz besinler, bu davetsiz konukların vücudumuza girişini kolaylaştırabiliyor.

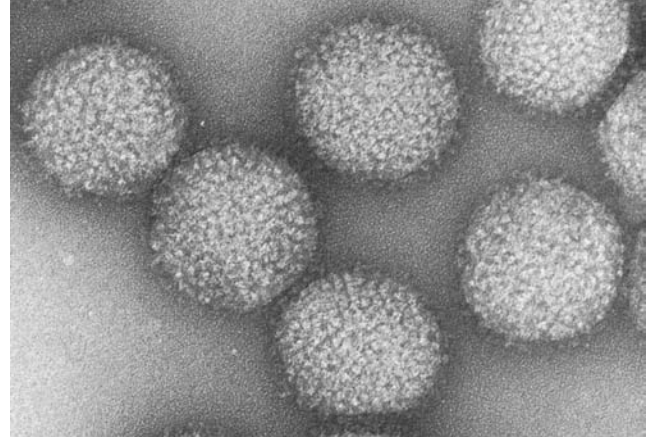
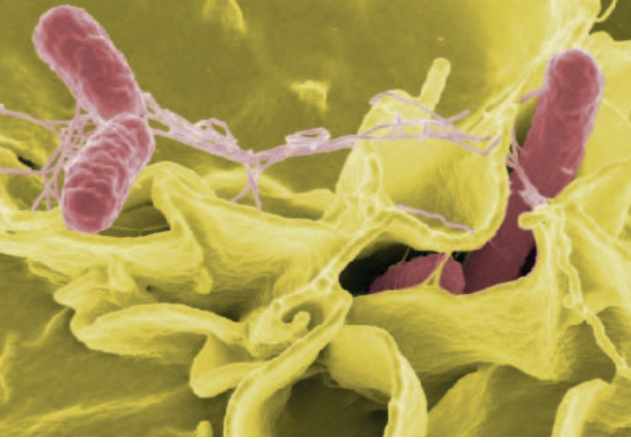
Enfeksiyonlar Nasıl Bulaşır?

Hastalığa neden olan mikroorganizmalar, vücut içinde kendine uygun bir konum buldukları anda hemen çoğalmaya başlarlar. Bu olay “enfeksiyon” olarak adlandırılır. Enfeksiyon başladığında vücudun ikinci savunma hattı olan bağışıklık sistemi devreye girer. Bağışıklık sisteminin, enfeksiyonu bastırmak için yeterli olmadığı durumdaysa, hastalık ortaya çıkar. Hastalık eğer bulaşıcıysa, mikroorganizma ve asalaklar vücudu sardıktan sonra farklı yollardan başkalarına da bulaşabilirler. Öksürme ve hapşırmaya, dokunmaya ya da cinsel ilişki, hasta kişiden alınan kanın enjektör ya da sivrisinek gibi taşıyıcılar yardımıyla bir başkasına aktarılması bulaşma yollarından birkaçıdır.

Peki, mikroorganizma ve asalaklar vücutta ne gibi etkilere yol açarlar? Enfeksiyonlara bağlı hastalık belirtilerinin ortaya çıkışında, her mikroorganizma ve asalağın kendine özgü bir gelişim süreci vardır. Örneğin, AIDS hastalığına neden olan HIV virüsü, vücudun bağışıklık sistemini oluşturan hücrelere saldırarak parçalar ve zamanla vücudu dış enfeksiyon tehlikelerine karşı savunmasız bırakır. Bu nedenle AIDS hastalığı nedeniyle gerçekleşen ölümler doğrudan virüs etkisiyle olmaz. Bu tip durumlarda, ölüm AIDS virüsünün savunmasız bıraktığı vücudu işgal eden diğer mikroorganizmalardan kaynaklanan enfeksiyonlar nedeniyle gerçekleşir. Kimi mikroorganizmalar, vücut hücrelerine tutunarak salgıladıkları atıklar ve zehirlerle vücut hücrelerinin ölümüne yol açarlar. Tenya,

Bağırsakta Yaşayan Tenyanın Yaşam Döngüsü





Bakteriler (solda), virüslerden (sağda) farklı olarak hücre dışında yaşar. Bu nedenle antibiyotikler yalnızca bakterilere etki eder, virüslere etki etmez.

bağırsak kurdu ve kıl kurdu gibi görece büyük boyutlu asalakların çoğu, bağırsak duvarına yapışarak burada sindirilen besinlere ortak olur. Halsizlik, iştahsızlık, zayıflık gibi belirtilerin ortaya çıkmasına neden olurlar. Hatta kimi asalakların beyin, göz gibi yerlere yerleştikleri bile gözlenir.

Hastalık Belirtileri

Bakteri, virüs, mantar ve asalaklar genellikle belirli bir vücut bölgesine yerleşirler. Bu bölge, deri, üst solunum yolları, akciğerler, bağırsaklar, sindirim sistemi, idrar yolları, göz, beyin, karaciğer gibi organlar olabilir. Buna bağlı olarak ortaya çıkan hastalık belirtileri mikroorganizma ya da asalağın yerleştiği bölgede kendilerini belli ederler. Bu belirtiler, hastalık ve hastalık etkenine bağlı olarak çok kısa ya da uzun bir süre geçtikten sonra ortaya çıkabilir. Kimi özel durumlarda da, kişi taşıyıcı olduğu halde yaşam boyu hiçbir hastalık belirtisi ortaya çıkmaz. Bu tür durumların nedeni, kişilerin bağışıklık sistemlerinin, vücutlarına girmeyi başaran mikroorganizmanın hastalık oluşturmaya olanak vermeyecek kadar güçlü olmasıdır. Vücutlarında hastalık etkenini taşıdıkları halde herhangi bir belirti göstermeyen bu kişiler, taşıyıcı olarak adlandırılırlar.

Geniş Çaplı Salgın Tehdidi: Epidemiy ve Pandemi

Bireylerde ortaya çıkan bulaşıcı hastalıklar uygun koşullar oluştuğunda, tedavileri yapılamadığında ya da alınabilecek kimi temel önlemlerin

göz ardı edildiğinde ve yayılmak için elverişli bir ortam bulduklarında “epidemi” ya da “pandemi”ye dönüşebilirler. Epidemiy, bulaşıcı bir enfeksiyon hastalığının belli bir bölgede yaşayan halkın sağlığını tehdit etmesi durumudur. Eğer epidemi kontrolden çıkarak tüm dünyaya yayılırsa, buna pandemi adı verilir. Salgına neden olan hastalık etkeninin insandan insana geçişi kolaysa ya da toplumsal alışkanlıklar hastalık etkeninin yayılışını kolaylaştırıyorsa, salgının epidemi ya da pandemi haline dönüşmesi olasılığı yüksektir. Yaygın olarak kullanılan su kaynaklarında ve besinlerde oluşan kirlenmeler, ortamı sivrisinek gibi hastalık taşıyan canlıların yaşaması için elverişli hale getiren iklim ve hava değişimleri, salgınların epidemiye dönüşmesinde rol oynayabilir.

Salgın Hastalıklarla Savaş

Salgınların ve epidemilerin kaynağını araştırarak bunların nedenlerini bulmaya çalışan bilim dalına “epidemiyoloji”, bu bilim dalıyla uğraşanlara da “epidemiolog” adı verilir. Epidemiyologlar, çoğu zaman toplumun belli bir kesimini tehdit eden hastalığın kaynağını bulabilmek için, bir dedektif gibi çalışmak zorundadırlar. Epidemiyologlar, öncelikle hastalığa neden olan mikroorganizmayı belirlerler. Hastalarla konuşarak hastalığa yakalanmadan önce neler yaptıkları, ne yiyip içtikleri, nerelerde bulundukları konusunda bilgi edinirler. Salgın bölgesinden incelemek için su, besin, hava ve kan örneklerini, hastalığı taşıdığı düşünülen böcek ve hayvanları toplarlar. Tüm bu bilgileri bir araya



Mikroskop teknolojisindeki yenilikler, görmeyeni gözümüzde her geçen gün biraz daha netleştiriyor. Elektron mikroskopları, bu gelişimin en uç örnekleri arasında.

getirerek hastalığın neden kaynaklandığını ve nasıl yayıldığını bulup salgının durdurulması ve başka salgınların önlenmesi konusunda çalışırlar.

1994 Yılında ABD'nin kuzey bölgesinde ortaya çıkan Salmonella salgınının nedeninin ortaya çıkarılması, epidemiyoloji çalışmalarına güzel bir örnektir. Epidemiyologlar, bu salgının köklerini araştırdıklarında hastalığa yakalanan insanların son dönemde aynı marka dondurmadan yediklerini fark ederler. Ancak ilginç olan, Salmonella bakterisinin yalnızca tavuk ve yumurtada bulunması ve dondurma hazırlama sürecinin yumurtayla bir ilgisinin olmamasıdır. Araştırmalar derinleştirildiğinde, dondurma yapılan karışımı firmaya taşıyan tankerlerin daha önce pastörize edilmemiş sıvı yumurta taşıdığı anlaşılr. Üstelik de dondurma karışımı yüklenmeden önce tankerlerin iyice temizlenmediği ortaya çıkar. Piyasadaki dondurmalar geri çekilir, fabrikanın etkinliklerine geçici bir süre ara verilir ve salgın başladığı gibi aniden sona erer.

Modern Tanı ve Tedavi Yöntemleri

Enfeksiyonların neden olduğu hastalıkların tanı ve tedavisinde tarih boyunca her kültürün kendine özgü geleneksel yaklaşımlara başvurduğunu görebiliriz. Ancak mikroorganizma ve aslakların neden olduğu hastalıkların tanısında, gerçek devrimin mikroskopun keşfi ve gelişimiyle

gerçekleştiğini söylemek yanlış olmaz. Sürekli geliştirilen mikroskopları kullanarak araştırmacılar mikroorganizmaların nasıl yaşadıklarını, çoğaldıklarını ve canlılara ne zarar verdiklerini görme olanağı buluyorlar. Günümüzün modern elektron mikroskopları sayesinde mikroorganizmaların içinde olup bitenler, hatta genetik özellikleri bile gözlenebiliyor. Edinilen tüm bu bilgiler sayesinde doğru tanı koyulabiliyor ve yeni tedavi yöntemleri geliştirilebiliyor.

Gelişen mikroskop teknolojilerinin yanında, genetik araştırmaları da enfeksiyonların tanı ve tedavisine yönelik değerli bilgilere ulaşmamızı sağlıyor. Her mikroorganizma ve bu mikroorganizmaya ait alt türün kendine özgü belli bir gen dizilişi var. Bu dizilişi, bir anlamda "mikroorganizmanın parmakızı" olarak da tanımlayabiliriz. Hastalık bölgesinden ya da hastalardan alınan örneklerdeki mikroorganizmaların parmakizleri çıkarılarak, eldeki bilgilerle karşılaştırılabilir. Bu bilgilerden yola çıkarak araştırmacılar, enfeksiyona neden olan mikroorganizmanın türünü kesin olarak tanımlayabiliyorlar. Böylece uygun tedaviyi seçmek kolaylaşıyor.

Mikroorganizmalarda Direnç Gelişimi

Mikroorganizmalara karşı antibiyotikle olan savaşımızın başlangıcı, 1928'de Alexander Fleming'in küf mantarının bakteri üremesini engellediğini fark etmesine ve bu gözleme bağlı olarak penisilinin keşfine dayanıyor. O günden beri antibiyotik adını verdiğimiz bu ilaçlara ait molekül modellerini iyileştirerek ve mikroorganizmalara karşı daha etkili yeni moleküller keşfederek bu savaşta galip gelmeye çalışıyoruz. Antibiyotikler, temelde konakçı canlıya zarar vermeden yalnızca hastalık etkeni mikroorganizmalar üzerinde öldürücü ya da çoğalmalarını durdurucu etki göstermeye yönelik ilaçların genel adı. Etkilerini bakterilerin hücre duvarlarının parçalanması, protein sentezlerinin durdurulması, DNA'larının kopyalanmasının engellenmesi gibi farklı yöntemlerle gösteriyorlar. Ancak mikroorganizmaların da kendilerini koru-

maya yönelik çok güçlü bir silahları var: Antibiyotiklere karşı direnç kazanmalarını sağlayan genetik mutasyonlar. Günümüzde birçok mikroorganizma, farklı antibiyotiklerin etkisine karşı koymalarını sağlayacak genler taşıyor. Bunlardan en yaygın olarak rastlanı, beta-laktamaz üreten bakteriler. Bu bakteriler, ürettikleri beta laktamaz adlı enzimle penisilin türevi ilaçların molekül yapısında bulunan beta laktam halkasını parçalayarak antibiyotik molekülünü etkisiz hale getirebiliyorlar. Ayrıca bakterilerde çoğalma döngüsü, dolayısıyla yeni bakteri kuşaklarının oluşması, çoğu zaman yalnızca saatlerle ifade edilebilecek kadar kısa. Mikroorganizmalar, bir şekilde genetik bir değişime uğrayarak, kendilerine karşı kullanılan bir antibiyotiğe direnç geliştirebiliyorlar. Böylece çok kısa sürelerde çoğalarak yeni ve dirençli bakteri kuşaklarının oluşabiliyor.

Bu durum, özellikle antibiyotiklerin yoğun olarak kullanıldığı hastane ortamlarında, hastane enfeksiyonlarının nedeni olarak sık sık karşımıza çıkıyor. Hastane enfeksiyonları, genellikle bilinen mikroorganizmaların sık kullanılan antibiyotiklere dirençli yeni türleri tarafından başlatılıyor. Bu nedenle tedavi edilmeleri oldukça zor. Bu nedenle, kimi antibiyotiklerin kullanımına yalnızca diğer antibiyotiklerin çoğuna dirençli olduğu saptanan özel enfeksiyonlarda izin veriliyor. Çünkü kullanı-

mı sınırlandırılan bu antibiyotiklerin yaygın kullanımıyla gelişebilecek olası bir direnç, eldeki son çarenin de tükenip gitmesi anlamına gelebilir.

Diğer yandan her ne kadar yeni kuşaklar oluşturma hızımız mikroorganizmalarınki kadar olmasa da, biz de zamanla genetik değişimlere uğruyoruz. Örneğin, sıtma hastalığının çok sık görüldüğü bölgelerde yaşayan kişilerin kırmızı kan hücreleri incelendiğinde, kan hücrelerinin sıtma mikrobuunun yaşam döngüsünü engelleyecek kimi değişimlere uğradığı görülüyor. Bu da, bu kişileri sıtma ya karşı daha dirençli hale getiriyor. Ancak çoğu mutasyonun bakteriler için öldürücü etkisi olduğu gibi, bizim için de sakıncaları var. Örneğin, sıtma ya karşı direnç geliştiren bireylerin çocuklarında, orak hücreli anemi adlı hastalık çok sık görülebiliyor ya da çocuklar taşıyıcı olarak doğabiliyorlar.

Nasıl Korunuruz?

Bir zamanlar dünya nüfusunda önemli düşüşlere neden olan hastalıkların çoğu, günümüzde yok olmak üzere. Ancak bu hastalıklar, özellikle tedaviye ulaşmakta güçlük çeken yoksul bölgeleri etkisi altında tutuyor. Bunun yanında dünyaya sorun çıkaran salgınların da sonu gelmiş değil. Yeni keşfedilen hastalıklar ya da bilinen mikroorganizmaların antibiyotiklere direnç kazanmış yeni türleriyle karşılaşmayı sürdürüyoruz. Ancak bizi bunlardan uzak tutmayacak olsa da, enfeksiyonlarla karşılaşma olasılığını bireysel ve toplumsal önlemler olarak azaltabiliriz. Aşılarımızı tam ve zamanında yaptırmak, kişisel temizliğimize önem vermek ve dışarıda satılan kaynağı belirsiz açık besinlerden yememek bireysel olarak alınabilecek ilk önlemler arasında. Bunun yanında atıkları içme suyu kaynaklarından uzak tutmak, besin güvenliğine ve temizliğine önem vermek, hava kirliliğini azaltmak ve çevresel dengeyi korumak gibi toplumsal sorumluluklar da enfeksiyon ve asalakların yol açacağı salgınları azaltabilecek önlemler.



Günümüzde bilgisayarlar, hastalıkların tanısında yaygın olarak kullanılmaya başlandı.

Levent Daşkiran

Kaynaklar:
<http://www.amnh.org/exhibitions/epidemic/prologue/prologue.html>
<http://www.amnh.org/nationalcenter/infection/index.html>
<http://www.bath.ac.uk/~ma0amgb/epihist.html>