

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİN YAPISI

Bağışıklık sisteminde yer alan organ, yapı ve hücreler ayrıntılı bir etkileşim içindedir. Bu sistemin temel bileşenleri olan timus bezi, kemik iliği, dalak, lenf sistemi akyuvarlar (monosit-makrofaj sistemi) hormonlar ve bazı proteinler hepsi birlikte birbirlerini tamamlayıcı bir işbölümü içinde çalışırlar.

Bağışıklık sisteminin 5 temel ögesi vardır. Bunlar; akyuvarlar, lenf düğümleri, dalak, timus ve kemik iliği olup farklı görevler üstlenmişlerdir.

1. Akyuvarlar

Akyuvarlar (lökosit) bağışıklık sistemimizin en önemli savaşçıları ve immünolojik savunmanın temel faktörleridir. Akyuvarlar dış etkenleri ilk karşılayan hücrelerdir. Eğer bu sistem geçilirse **hastalık** dediğimiz durum ortaya çıkar. Lökositler damar içinde dolanırken, tehlike sinyallerini aldıkları bölgelerde damardan ayrılıp bakteri ve ölü doku gibi yabancı cisimlerin etrafını sarabilirler. Lökositler plazma kaynaklı kan proteinleri birlikte organizmanın bütünlüğünü sağlamakta askeri güç gibi görev yaparlar. Bu savaşçıların da bakteri ve virüslerin yok edilmesinde çalışan farklı çeşitleri vardır.

Granülositler

Lenfositler

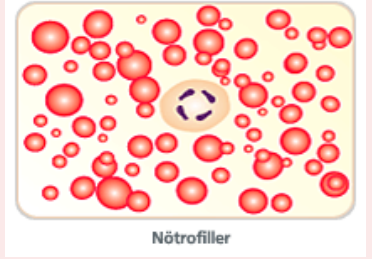
Monosit ve Makrofajlar

Granülositler

Akyuvarların % 50-60'ı **granülositlerdir**. Bunlar da, nötrofiller, eozinofiller ve bazofiller olarak üç sınıfa ayrılırlar:

Nötrofiller

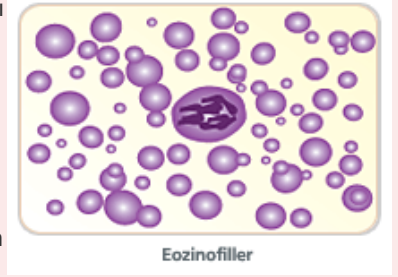
Kemik iliğimiz hergün trilyonlarca nötrofil üreterek kan dolaşımına bırakır ama yaşam süreleri kısadır ki bu genelde birgünden azdır. Nötrofiller kan dolaşımına girdikten sonra hızla dokuların kapiller duvarlarına doğru hareket ederler. Elimize kıymık battığında ya da elimiz kesildiğinde nötrofiller hızla bu bölgeye göç ederler ve salgıladıkları enzimler, deterjan ve çamaşır suyu etkilerine benzer hidrojen peroksit veya diğer kimyasal maddelerle, karşılaştıkları bakterileri veya yabancı molekülleri öldürürler.



Nötrofiller

Eozinofiller

Deride ve akciğerde bulunan parazitlere odaklanırlar.



Eozinofiller

Bazofiller

Histamin denilen özel proteinler taşıdıklarından enflamasyona (iltihap) sebep olmalarından ötürü önemlidirler. Bu hücreler allerjik hastalıkların gelişmesinden sorumludurlar.

Lenfositler

Akyuvarların % 30-40'ı **lenfositlerdir**. Tüm lenfositler kemik iliğindeki ana hücrelerden (stem cell) kaynaklanırlar. Karşılaştığımız çoğu bakteri ve virüsü yok edebilen lenfositlerin iki çeşidi vardır:

T Lenfositleri

Kemik iliğindeki kök hücrelerinden salındıktan sonra T hücresi oluşturmak üzere yönlendirilmiş olan hücreler timus'a göç ederler ve orada olgunlaşırlar. T-lenfosit adı da buradan gelir. T-lenfositler daha sonra timusdan ayrılarak kanda ve lenf sisteminde dolaşmaya başlarlar. T lenfositlerinin de farklı işlevlerini yerine getiren farklı çeşitleri vardır. Bunlardan öldürücü T lenfositler diye adlandırılanlar, virüs taşıyan hücreleri saptayıp bu hücreleri öldürürler. Diğer T lenfosit çeşitleri de öldürücü lenfositleri destekleyen işlevleri yerine getirirler.

B Lenfositleri

B-lenfosit olarak yönlendirilen hücreler, kuşlarda sindirim sisteminde bulunan ve Burca Fabricii adı verilen bir keseye göç ederler ve orada antikor üreten hücreler olarak gelişirler. B-lenfosit adı da burada gelir. B. Fabricii'den sonra da lenf düğümlerine ve diğer lenfoid dokulara göç ederler. Memelilerde ise **Burca fabricii** yoktur, bunun yerine, antikor sentezi yapan lenfositler doğrudan doğruya kemik iliğinde üretilir. Ancak, B-lenfosit adı yerleşmiştir. B lenfositler, her antijene (vücuda yabancı olan ve antikor üretimine neden olan maddeler ya da canlılar) özgü antikor üretirler. Vücuda herhangi bir antijen girdiğinde, B lenfositler çoğalır ve milyonlarca antikor üretirler. 6 aylık bebekken vücudumuz antikor üretmeye başlar. O zamana kadar anneden bebeğe geçen antikorlar iş görür.

Antikorlar, antijen niteliği taşıyan bakteri virüs ya da zehirli maddelere tepki veren Y biçiminde protein molekülleridir. Y biçimindeki antikorların kısa kollarının uç kısmında antijenlere bağlanabilmelerini sağlayan özel

bölgeler bulunur. Herhangi bir antijene bağlanmış olan antikorlar, ya onların hareketine engel olur ya da bağışıklık sisteminde rol alan başka proteinlerin, hormonların ve makrofajların devreye girmesi için işaret verirler. Bu antikorlar kişiyi ikinci kez aynı mikrop ile hasta olmaktan korurlar.

"Immüoglobülinler" de denilen antikorların beş çeşidi vardır. Ayrıca karaciğerde yapılarak kana geçen bazı özel proteinlerin de, antikorların işlevlerini tamamlayıcı farklı rolleri vardır.

B lenfositlerinin antikor oluşturmak dışında iki önemli görevi daha vardır. Bunlardan birisi T lenfositlerine antijen sunma görevi; diğeri de saldıkları kimyasal maddelerle (sitokinler, lenfokinler) başka immunolojik hücreleri etkilemektedir.

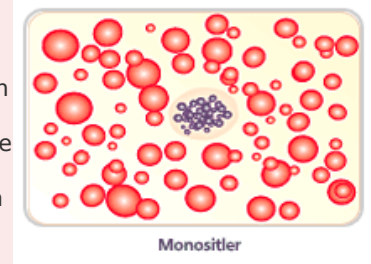
Doğal Öldürücü Hücreler

İnsan ve fare lenfoid hücreleri arasında yabancı hücelere karşı sitotoksik etkinlik gösteren, onları eritip öldüren ve özellikleri sitotoksik T lenfositlerinden farklı olan bir üçüncü hücre topluluğu bulunmuştur. Bunlar NK (Doğal Öldürücü) hücrelerdir.

Doğal Öldürücü Hücreler de kemik iliğinde yapılmaktadır Bu hücreler kan kemik iliği ve dalakta bulunurlar. Lenfositlerin ayrı bir dalından kaynaklandıkları kabul edilmektedir. Bunlar büyük görünümlü lenfositlerdir En önemli görevleri, tumor hücrelerini ve virus taşıyan hücreleri öldürmektir. Virüs taşıyan hücreleri öldürdükleri halde normal hücelere zarar vermezler.

Monosit ve Makrofajlar

Akyuvarların %7 kadarını Monositler oluşturur. Kemik iliğinde yapılarak kan dolaşımına geçen monositler 12 saat içinde dokulara girerler ve makrofajlara dönüşürler. Monosit ve makrofaj gibi büyük lokositler bağışıklık sistemimizin en önemli hücreleridir. Her dokunun kendine özgü makrofajları vardır. Örneğin; akciğerlerdeki makrofajlar duman ve toz gibi yabancı parçacıkları, bakterileri ve virüsleri temizlerler. Makrofajlar, büyük botutlu hücrelerdir. En önemli becerisi sindirme ve hazmetme yani fagositoz yapabilmesidir. Fagositoz, bağışıklığın en önemli öğelerinden biridir. Çünkü enfeksiyona karşı çabuk ve çoğunlukla da kesin bir koruma sağlar. Makrofajların önemli bir görevi de; ölmüş nötrofilleri temizlemektir.



Monositler

2. Lenf düğümleri

Vücudun bir çok bölgesinde gruplar halinde bulunur. Boyun, koltuk altı, kasıklarda olduğu gibi yüzeyde bulunan lenf düğümleri kolaylıkla farkedilebilir. Ancak göğüs ve karın boşluğunda da çok sayıda lenf düğümü mevcuttur. Bunların başlıca görevi vücuda giren yabancı maddelere karşı bir süzgeç oluşturarak, mikropların vücuda yayılmalarını engellemek ya da geciktirmektir. Düğümler içinde bağışıklık sistemine ait sayısız hücre bulunmakta, bu hücreler insana zarar verebilecek maddelerin geçişine engel olmaya çalışmaktadırlar. Bu mücadele sırasında lenf bezeleri şişerek elle ya da gözle farkedilebilecek boyutlara ulaşabilmektedir. Bademciklerimiz de birer lenf düğümüdür. Bakteriler ya da virüslerle yoğun bir biçimde savaştığında, bademciklerimiz şişer ve iltihaplanır.



Lenf Düğümleri

3. Dalak

Sol böğrümüzün arka bölümünde yer alır. Kırmızı kan hücreleri ve immun sistemin beyaz kan hücreleri için depo olarak görev yapar, aynı zamanda kandaki yabancı maddelerin büyük bir kısmını süzer.

4. Timus

Göğüs boşluğu içinde yer alan iki parçadan oluşan bir organdır. Lenfosit, T lenfosit veya sadece "T hücreleri" timus'ta büyür, eğitilir ve olgunlaşır ve bağışıklık sisteminde üstlendikleri görevleri yerine getirmek üzere yeniden kana karışırlar. Küçük çocuklarda akciğer filmlerinde rahatlıkla farkedilecek kadar büyük olan bu organ 20 yaşından sonra giderek küçülür.

5. Kemik İliği

Kemiklerin ortasında bulunan yağlı ve gözele bir dokudur. Bağışıklık sisteminde çok önemli işlevleri olan akyuvarlar da dahil olmak üzere bütün kan hücrelerinin yapım yeridir.