

## BAĞIŞIKLIK (İMMUN) SİSTEM 1

- Bağışıklık:** Hastalık yapıcı (patojen) mikroorganizmaları vücutun yabancı olarak tanımamasına ve bunlara karşı kendini savunmak için gösterdiği tepkiye denir.
- Bağışıklığı oluşturan organların tümüne bağışıklık sistemi (immün sistem) denir.
- Bağışıklık hücreleri (elemanları) lökositler, makrofajlar ve plazma hücreleridir. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Lökositler:** Mikroorganizmaları fagositoz yoluyla veya antikor üreterek etkisiz hale getiren akyuvarlardır.
- Makrofajlar (büyük-yiyciler):** Dolaşımdaki monositlerin farklılaşması ile oluşur. Karaciğer, dalak ve lenf bezlerine yerleşir. Amipsi hareketlerle uyarılan yerlere giderek, gelişmiş fagositoz yetenekleri ile ölü kan hücrelerini, vücuda giren bakterileri yok eden hücrelerdir.
- Plazma hücreleri:** Antikor üreterek bağışıklık sistemine yardımcı olurlar.
- Antikor:** Antijenleri yok etmek için bağışıklık sisteminin ürettiği protein yapılı özel savunma maddeleridir.
- Antijen:** Vücuda girdiğinde bağışıklık sistemi tarafından antikor üretimine yol açan yabancı moleküllerdir. Örneğin virüslere, bakterilere, mantarlara, protozoonlara, parazit solucanlara vb. canlılara ait moleküller antijendir.
- Toksin:** Mikropların salgıladığı zehirlerdir.
- Antitoksin:** Toksinlere karşı yapılan antikorlardır.
- Bağışıklık hücrelerini üreten organlar ise dalak, timüs bezi, karaciğer, kemik iliği ve lenf düğümleridir.**
- Dalak:** Diyaframın altında, karın boşluğunun sol üst kısmında yer alır. Lenfosit ve monosit üretir, kanı süzer. Embriyo döneminde ve daha sonraki dönemlerde kemik iliğindeki alyuvar yapımı yetersiz olduğunda da alyuvar üretir. Makrofaj hücreler dalağa gelen kanda bulunan yaşlı alyuvarları ve kan pulcuklarını fagosite eder.
- Kemik iliği:** Kırmızı kemik iliğinden bütün kan hücreleri üretilir.
- Timüs bezi:** Tiroit bezinin altında bulunur. Yaş ilerledikçe giderek küçülür ve yaklaşık 25 yaşlarında körelir. Kemik iliğinde oluşan lenfositler, burada olgunlaşarak T lenfosit adını alır. Daha sonra da lenf düğümlerine yerleşir.

| BAĞIŞIKLIK  |   |                         |                    |
|---|---|-------------------------|--------------------|
| A. Özgül Olmayan Bağışıklık                                     |   | B. Özgül Bağışıklık     |                    |
| Savunmanın Birinci Hattı  | Savunmanın İkinci Hattı   | Savunmanın Üçüncü Hattı |                    |
| Ağız, burun, göz, mide, deri, epitel doku ve bunların salgıları | -Fagositik hücreler<br>-Doğal kâtil hücreleri<br>-İltihaplanma (Yangısal tepki)<br>-Antimikrobiyal proteinler<br>-Yüksek ateş | Lenfositler             |                    |
|   |   | B lenfositler           | T lenfositler      |
|   |   | Hümorale Bağışıklık     | Hücrele Bağışıklık |

### A. Özgül (Spesifik) Olmayan Bağışıklık

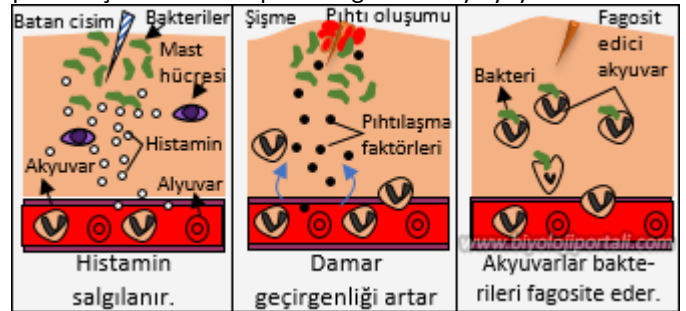
- Savunmanın Birinci Hattı:** Hastalık etkeninin vücuda girişini engeller. Bu ilk hat; ağız, burun, göz, mide, deri, epitel doku ve bunların salgılarından oluşur.
- Deri:** Mikropların vücuda girişini engeller. Ayrıca salgıladığı ter ve yağ ile pH'ı düşürerek mikropların yerleşmesini ve üremesini önler.
- Ağız, burun:** Ağızdan ve burundan alınan hava içerisindeki yabancı maddeler burundaki kıllar, soluk borusundaki siller ve mukus yardımıyla yakalanırlar. Ayrıca tükürük, solunum kanalı ve sindirim kanalında bulunan **lizozim enzimi** mikroorganizmaların vücuda girişini önler.
- Gözyaşı:** Gözyaşında, bulunan lizozim enzimi, mikroorganizmaların vücuda girişini önler.
- Mide asidi ve enzimler: Midedeki HCl ve enzimler, besinlerle

vücuda giren mikroorganizmaları yok eder.

- Savunmanın ikinci hattı:** Birinci hattı geçmeyi başarabilen mikroplar savunmanın ikinci hattı ile karşılaşır. Fagositik hücreler, doğal kâtil hücreler, iltihaplanma (yangısal tepki), antimikrobiyal proteinler, savunmanın ikinci hattında yer alır.
- Fagositoz:** Monositler (makrofajlara dönüşebilir), nötrofiller, ve eozinofiller fagositoz yetenekleri olan akyuvarlardır. (Sıralama fagositoz yeteneklerine göre çoktan aza doğru yapılmıştır). Mikroorganizmalar vücuda girdiğinde uyarılarak mikroorganizmaların bulunduğu bölgeye yönelir, fagositoz ile etkisiz hale getirirler.
- NOT:** Bazı makrofajlar vücutta dolaşır. Bazıları ise akciğer, karaciğer, böbrekler ve beyin gibi organlarda sürekli kalır. Örneğin karaciğerdeki **Kupffer hücreleri**, akciğerdeki makrofajlar buldukları yerde sürekli kalan ve mikropları fagosite eden özel hücrelerdir.
- Doğal kâtil hücreleri:** Bunlar, mikroorganizmaları fagosite etmez, salgıladıkları lizozim enzimleri ile yapıştırdıkları virüs bulaşmış ya da kanserleşmiş hücreleri parçalayarak yok eder.

**Doku ve organ nakillerinin reddinde en önemli faktör, doğal kâtil hücreleridir.**

- İltihaplanma (yangısal tepki):** Canlı dokunun zedelenmeye karşı verdiği kızarıklık, sıcaklık artışı, şişkinlik, ağrı gibi tepkiye **yangısal tepki** denir.
- Çeşitli şekillerde zarar görmüş ya da mikroorganizmalar tarafından enfekte edilmiş dokularda ortaya çıkar.
- Yaralanan dokuda bulunan bazofiller ve mast hücreleri ortama histamin verir. Histamin, damar geçirgenliğini artırır, bu da yaralı dokuya kan akışının hızlanmasını sağlar.
- Kılcallardan doku sıvısına kan sıvısı ve pıhtılaşma faktörlerinin geçişi artar. Bunun sonucunda dokuda kızarıklık ve ödem oluşur.
- Ortamda bulunan hastalık etkeni bakteriler ve yaralı dokudan salınan çeşitli maddeler, nötrofil ve makrofaj gibi fagositoz yapan akyuvar hücrelerini uyarır ve yaralı dokuya geçmelerini sağlar.
- Akyuvarlar, burada bulunan patojenleri yok eder. Bu sırada fibrinojen ve pıhtılaşmada rol oynayan diğer proteinler de pıhtı oluşturarak mikropların sağlıklı dokuya yayılmasını önler.



**Şekil: Yangısal tepki oluşumu**

- Antimikrobiyal proteinler:** Virüslere karşı üretilen özel antimikrobiyal protein, **interferondur**. Bazı akyuvar çeşitlerinden ve virüsle enfekte olmuş hücreler tarafından üretilirler. İnterferon, komşu hücrelere sızarak bu hücrelerde virüslerin çoğalmasını engelleyen başka kimyasal maddeler üretilmesini sağlar. Bu yolla interferonlar nezle, grip gibi enfeksiyonlarda virüslerin hücreden hücreye yayılmasını engeller. Aynı zamanda interferonlar fagositoz yapan hücreleri uyararak mikroorganizmaların fagositozla yok edilmesini sağlar. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
- Yüksek ateş:** Vücuttaki, 40-43 °C gibi çok yüksek ateş enzim yapısını bozduğu için zararlıdır. Ancak 38,5-39 °C gibi orta düzeydeki ateş, mikroorganizmaların üremesini durdurur. İnterferonların daha etkili çalışmasını sağlar, fagositik hücrelerin etkilerini artırır.