

# İMMÜN SİSTEM ve BAĞIŞIKLIK

---

İnsan vücudunun doku ve organları bütün yabancı organizma ve toksinlere karşı direnme eğilimindedir. Bazı mikroplara ise hayat boyunca yenilmezler ki bu kabiliyete **bağışıklık (immünite)** denir. Bu kelime Latince muaf olan anlamına gelen "immunis kelimesinden köken almaktadır.

---

İmmunoloji özellikle belirli enfeksiyon hastalıklarına maruz kalan bireylerin daha sonra aynı hastalık etkenine karşı korunduğunun gözlenmesi ile gelişmeye başlamıştır ve günümüzde enfeksiyon etmenlerine karşı bağışıklık olaylarına ek olarak farklı bir bağışık yanıt sonucu oluşan alerjik ve otoimmün hastalıkları da inceleyen bir bilim dalı haline gelmiştir. Çok çeşitli olabilen yabancı saldırganları spesifik olarak tanıyan ve onları sınırsız bir şekilde elimine edebilen çeşitli hücre ve moleküllerden oluşur.

---

Bu sistem omurgaluların hepsinde mevcut olup, kemik iliği, timus, dalak, lenf dđğümleri, tonsiller, fagositler, plazma hücreleri, immunglobulinler gibi elemanlar rol alır. Bunlar bir ađ gibi birlikte hareket ederler.

İmmun reaksiyonlar yıkıcı ve hatta öldürücüdür bu nedenle organizmanın kendi bileşenlerini ve kendine yabancı olanları çok iyi tanıması gerekir. Aksi halde kendi bileşenlerine zarar verebilir. Bu duruma **otoimmün reaksiyon** denir ve birçok hastalığın nedeni olabilir.

---

İmmun yanıt biyolojik bir olay olarak konağın kendine yabancı olanı tanıması buna karşı cevap geliştirmesi şeklinde iş görür. Organizma için yabancı olan ve immün sistemi uyaran elemanlara/maddelere **antijen** denir. Bunlara karşı vücudu koruyan **antikorlar** (veya **immunglobulin**) oluşturulur. İmmunglobulinler kendilerine ait antijenleri kolaylıkla tanır ve hemen yok ederler. Bir yabancı organizma ayırt edildi mi, çeşitli hücre ve molekülleri ile birlikte uygun cevabı geliştirmek üzere harekete geçer. Yabancı faktörün elimine veya nötralize edildiği bu cevap **efektör cevap** olarak adlandırılır

---

İmmun sistem bileşenlerinin bellek özelliği de mevcuttur. Bir immunojeni tanıyıp yanıt oluşturduktan sonra ikinci defa aynı immunojenle karşılaştığında unutmazlar ve daha kuvvetli/farklı bir yanıt oluşturabilirler. Aynı organizmaya karşı geliştirilen bu yanıtta **bellek yanıt** denir.

---

Bağışıklık doğal, aktif ve pasif olmak üzere üçe ayrılmaktadır:

### 1) Doğal bağışıklık:

İnsanın doğuştan sahip olduğu bağışıklıktır. İnsan dışındaki organizmaları etkileyen bazı hastalıklara karşı tüm insanlar doğal bağışıklık gösterir. Ör. *Herpes simplex* virüsü tavşan için öldürücüdür ancak insanda uçuk yapar. Diğer yandan insan için zararlı, hatta öldürücü olabilen kabakulak, çocuk felci, kolera, kızamık ve frengi gibi hastalıklara da hayvanlar yakalanmaz.

---

Bu tip bağışıklıkta bağışlık sistemi:

- Vücuda girişı engelleyerek etkili olmaya çalışır.
  - Hızlı etki gösterir ve hafızaya alamaz.
  - Mikroorganizmaya spesifik olmayan yanıtı verir
-



## Anatomik bariyerler:

- En önemli doğal engel deri ve mukozalar
- Tükürük, gözyaşı, mukus, idrar...
- Burundaki kıllar, silialı epitelin titretilen tüyler
- Flora bakterileri patojen bakterilerin hastalık oluşturmalarına engel olurlar

## Fizyolojik engeller:

- Mukozal salgılar.
- Mide asiditesi
- Lizozim
- Vücut sıcaklığı

## 2) Aktif bağışıklık:

Organizmanın, hastalık yapıcı etkenlerle karşılaştığında kendi savunma maddelerini kendisi üreterek kazandığı dirence aktif bağışıklık adı verilir. Organizma mikropları ya doğal olarak ya da zayıflatılmış mikropları organizmaya verilmesi şeklindeki aşı uygulaması ile immün yanıt oluşturur. Bu da doğal yollarla kazanılan bağışıklık ve aşı yoluyla kazanılan bağışıklık olmak üzere ikiye ayrılır.

---

a) Doğal yollarla kazanılan bağışıklık: Alınan mikroplara karşı geliştirilen spesifik bir bağışıklıktır, sadece saldıran organizmaya karşı gelişir. Vücudun sonradan karşılaştığı polenler, yaşlı eritrositler, büyük moleküllü proteinler, lipoproteinler, toksinlere de aynı şekilde davranılır. Örneğin, kabakulak hastalığına bir kere yakalanılır. Çünkü kabakulak hastalığına karşı üretilen savunma maddeleri ölünceye kadar vücutta kalır.

---

Tetanos gibi bazı hastalıklara karşı üretilen savunma maddeleri ise vücutta birkaç yıl kaldıktan sonra yok olur.

Bu yanıtta rol oynayanlar şunlardır: Makrofajlar, Nötrofiller, Doğal öldürücü hücreler, Komplemanın alternatif ve lektin yolları.

---

b) Aşı yoluyla kazanılan bağışıklık: Organizmaya zayıflatılmış mikroplar verilerek sağlanır, böylece vücutta önceden antikor birikir ve mikrop vücuda girince antikorlar bunları kolayca yok eder. Zayıflatılmış mikroplar azar azar kana verildiğinden bağışıklığı sağlayan lenfositler uyarılır ve antikor yapmaları sağlanır. Böylece vücutta herhangi bir zamanda ve kuvvetli şekilde istila edebilecek aynı zararlıya karşı vücut hazır olduğundan kendini kolaylıkla savunabilir.

---

Bağıışıklık **hücreşel** ve **hümoreal** olmak üzere ayrıca ikiye ayrılır:

**i) Hücreşel bağıışıklık:** Mantar, polen, yabancı doku gibi etmenlere karşı gelişir. T lenfositleri sayesinde oluşur. Olgun T hücrelerinde oluşan sitotoksik T-lenfositleri organizmaya giren/organizmada oluşan yabancı cisimleri tanırlar ve çıkardıkları özel enzimler/kemotaksi yoluyla onları kendilerine yapıştıırıp eritir ve yok ederler.

---

Bu olay doku naklinde çok önemlidir çünkü T-lenfositleri nakil yapılan organları reddetmekten sorumlu olan hücresel bağışıklığı sağlarlar. Doku naklinde duyarlı hale gelen lenfositler o bölgeye giderek makrofajların da etkisiyle doku veya organın reddine başlarlar. İkinci defa aynı kişiye organ nakli yapıldığında immün bellekten dolayı ret işlemi öncekinden daha hızlı gerçekleşir.

---

**ii) Hümmoral bağışıklık:** Bakterilere ve virüs enfeksiyonlarına karşı gelişir. Kemik iliğinde B-lenfositlerini oluşturacak lenfoblastların yüzeylerine immunglobulinler bağlanır. Bunun için önce IgM sonra da IgD moleküllerinin bağlanması gerekir. IgM bağlananlar henüz olgun değildir, IgD bağlandığında olgunlaşırlar ve zaten IgD bulunması da hücrenin antijenik uyarıya hazır olduğunu gösterir. Her gün bu yolla  $10^9$  kadar B hücreleri yapılarak dolaşımla görev yapacakları sekonder lenfoid organlara gönderilir. Antijenle karşılaşan B hücreleri plazmositlere dönüşür ve salgıladıkları antikolarla antijenleri yok ederler.

---



İmmunglobulin tipleri: 5 tipi bilinmektedir IgA, IgD, IgE, IgG ve IgM.

- IgG: Yetişkin bir insanda toplam immunglobulinlerin %75'ini içeren kandaki en önemli immunglobulin grubudur.  $G_1$ - $G_4$  olmak üzere 4 alt tipi vardır ve anneden fetusa geçebilen tek antikor grubudur.
  - IgM: Fagositozu kolaylaştırırlar. Antijenle karşılaşıldığında immün sistem önce IgM sentezler, daha sonra bunların yerini IgG alır. Plazmada bol IgM'ye rastlanması akut enfeksiyon varlığını gösterir.
-

- IgD: Dinlenme halindeki B hücrelerinde bulunurlar, görevleri tam belli değildir.
  - IgA: Süt, tükürük, gözyaşı, solunum ve sindirim salgıları gibi salgılarda bulunan antikordur. Vücut yüzeyini korur ve bağırsakları mikroorganizmalara karşı savunur.
  - IgE: Mast hücreleri ve bazofillere bağlanarak onları duyarlı hale getirirler. Klinik olarak oluşan alerjik reaksiyonlardan ve histamin salgılamaktan sorumludurlar.
-

**3) Pasif başışıklık:** Önceden hazırlanmış antikorların vücuda verilmesiyle kazanılan başışıklığa pasif başışıklık adı verilir. Çünkü vücut bazı ani olaylarda ihtiyacı olan antikorları hemen üretmez, bu durumda üretmediği antikorlar dışarıdan verilerek başışıklık sağlanır. Pasif başışıklık, çoğunlukla hasta insana serum verilerek kazanılır. Serum, belirli bir enfeksiyona karşı üretilmiş antikorları bulunduran sıvıdır. Serumlar, çoğunlukla at, koyun ve siğir gibi hayvanların kanından elde edilir. Aktif başışıklık kazanılmasının olanaksız olduğu durumlarda pasif başışıklık sağlayacak uygulamalar yapılır.

---

Örneğin, ağır yaralanmalarda tetanos hastalığına karşı acil koruma gerektiğinden, tetanos antikorları içeren serum uygulaması gerçekleştirilir.

Ya da yılan zehrine karşı antikorlu serum verilir, böylece serumdaki hazır antikorlar yılan zehri antijenini yok eder ve öldürücü etkisini ortadan kaldırır.

---

Bebekler, bazı antikorları annesinden plasenta yolu ile almıştır. Ayrıca bebekler anne sütü yoluyla da antikorlar alırlar. Bebeklerin bu yollarla bazı hastalıklara yakalanmamaları ve hastalıklardan korunmaları da bir pasif bağışıklıktır. Bu yolla kazanılan bağışıklık, kısa sürelidir ve sadece bebeği korumaya yöneliktir. Bebek enfeksiyonlara karşı koyma yeteneğini kısa süre sonra kendisi geliştirir.

---

Örneğin; bebek doğduğu günlerde kızamık hastalığına yakalanmaz; çünkü bu hastalığa karşı gerekli antikorlar annesinden plasenta yoluyla almış formda anneden geçmiştir. Fakat hastalıklara karşı doğuştan gelen pasif bağışıklık sistemimiz hastalığa bu zamanlarda azalmaya başlar. Gerçek hastalıklara karşı doğuştan gelen pasif bağışıklık sistemi yok olduğu için bebeğe kızamık aşısı yapılmalıdır.

Bağışık hücre nakli ile elde edilen bağışıklık olan **adaptif bağışıklık** da bir pasif bağışıklık tipidir.

---