

ayxmaz/biyoloji

Vücut Savunmasını

Bağışıklık : potansiyel zararlı yabancı maddelere ve anormal hücrelere karşı vücudun ortaya koyduğu savunma yeteneğidir.

Aşağıdaki faaliyetleri gerçekleştirir:

- virüsler ve bakterilere karşı savunma
- Yıpranmış hücreleri (örneğin, eski alyuvarlar) ve doku artıklarını (örneğin, yaralanma ya da Hastalık) ortadan kaldırır
- Anormal veya mutant hücreleri tanıyıp ve imha eder. (kansere karşı birincil savunma)
- 'Yabancı' hücreleri (örneğin, organ nakli) reddeder.

Olumsuz yanıtları:

- Alerjiler - normalde zararsız maddelere tepki
- Otoimmün hastalıklar (Diyabet)(Kendi dokularını yok eder)

Bağışıklık sisteminin evrimi

- başlaması / yabancı DNAların parçalanmasında rol alan endonükleazlarla
- omurgasızlarda hücrelerin yabancı maddelerin tanınmasına arayan almaçlar
- tüm hayvanlarda mikroplara saldıran, fagositler bulunur
- lenfositler - ilk halkalı solucanlarda görülür
- lektinler = antikor atalarıdır
- bağışıklık sistemi tam olarak köpekbalıklarında gelişti
- İmmun sistem canlıları çevresel patojenlerden korumak üzere evrimleşmiştir (virus, bakteri, fungi, protozoa ve çokhücreli parazitler).

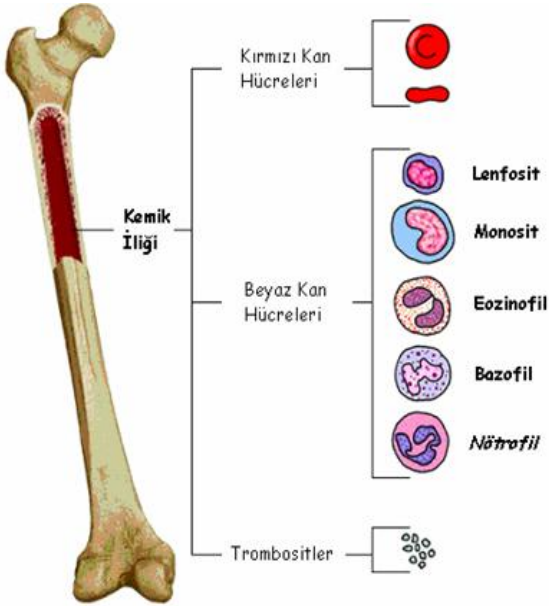
Bağışıklıkta rol oynayan hücreler

Miyeloid (Kemik doku) hücreleri

- Monosit-Makrofaj
- Nötrofil
- Eozinofil
- Bazofil
- Mast Hücreleri(kökene belli değil)
- Eritrosit
- Platelet

Lenfoid (Lanfaik dokular) hücreleri

- B lenfosit
- T lenfosit
- NK hücresi



Miyeloid hücreleri

- Boğumlu ve düzensiz çekirdek yapısı
- stoplazmada fazla sayıda granül içeriği
- granüller farklı boyalarla boyanma özelliğine sahiptir

Nötrofil-boyanmaz

- Granüller boyanmaz
- Kandan dokuya geçerler
- Vücuda giren yabancı molekül ve mikroorganizmalara ilk ve en hızlı yanıt verir
- Fagositozu yaparlar
- Yangı olaylarına katılırlar

Eozinofil-asidofilik (eozin)

- Asidik boyalar (eozin) ile boyanırlar
- Deri ve mukozalarda lokalize olurlar
- Parazitik ve alerjik durumlarda sayısı artar.
- Fagositoz yaparlar.

Bazofil-bazik (hematoksilen)

- Bazik boyalar(hematoksilen) ile boyanırlar
- Fagositoz yapmazlar.
- Heparin (pıhtılaşmayı önleyici), histamin (damar genişletici) ve serotonin salgılar.
- Alerjik reaksiyonlarda rol alırlar.

Makrofajlar

- Makrofajlar buldukları ortama göre farklı morfolojik yapıda ve büyüklükte.
- Protein sentezi fazladır
- Yüzey molekülleri nötrofiller ile aynıdır
- Ömürleri ortalama 100 gündür

Başlıca görevleri :

- Yabancı maddeleri fagositozla yok etmek
- Nötrofillerden daha geç fagositoza başlar
- ömürleri boyunca sürekli ve defalarca fagositoz yaparlar
- Antijen tanıma ve sunma
- Sitokin sentezi
- Yara iyileşmesinde rol alırlar

Makrofajlar

- (Kemik iliği) monosit →(Kan) →dokulara geçiş →olgun makrofaj
- Bağ doku →histiyosit
- Karaciğer → Kupffer hücresi
- Beyin →mikroglia
- Böbrek → mezengial hücreler

Lenfositler

- özel bağışıklık hücreleridir
- Lenfoid organlarda ve farklı doku ve organlarda bulunur
- B ve T lenfositler ve diğer alt grupları vardır

B lenfosit

- Humoral immun yanıt verirler
- Lenfoid dokularda yerleşirler
- Bir B lenfosit üzerinde 200.000-500.000 adet antijen reseptörü bulunur
- Uyarılmış B lenfositler plazma hücrelerine dönüşür
- Bazıları bellek hücrelerine dönüşür

T lenfosit

- Hüresel bağışıklık yanıtı verirler
- Farklı alt tipler-farklı yüzey reseptörleri taşıyıcı
- Aktifleştiklerinde yardımcı ve sitotoksik T lenfositleri haline dönüşürler

Sitotoksik T lenfositler

- Hücre içinde bulunan patojenlere karşı etkilidir
- Yabancı organ nakillerinde rol oynarlar
- Kanser hücrelerine karşı
- Hedef hücreyi apoptosiz ile yok eder

Bellek(Anı) B ve T hücreler

- Uzun ömürlü hücreler
- Aynı antijenin 2. defa girişinde aktiftirler
- Farklı yüzey moleküllerine sahiptirler

ayxmaz/biyoloji

Doğal Öldürücü (NK) Hücreler

- Lenfoid grubu hücredir
- Timusa uğramazlar
- Antijen reseptörü taşımazlar
- Hedef hücreyi apoptosis ile yok eder

Bağışıklık Sistemi

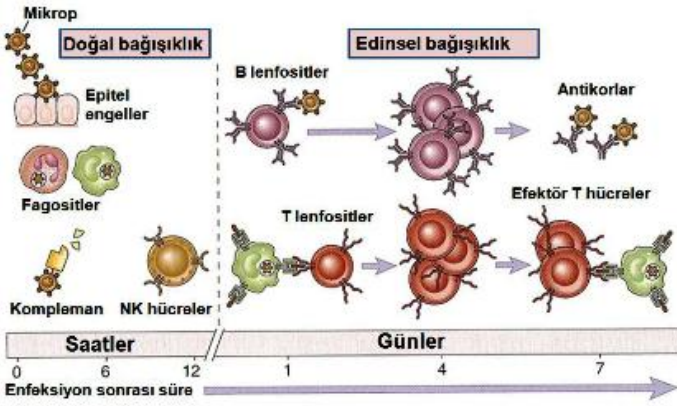
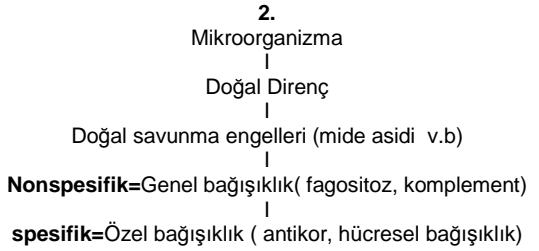
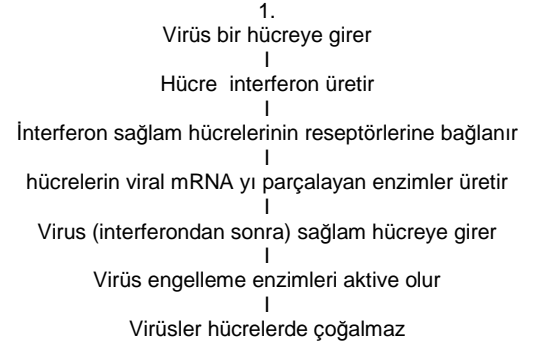
Doğal savunma engelleri

- deri
- mukus
- enzimler (lizozom)
- Epitel hücreler
- Mide ve bağırsak kanalında düşük pH

Doğal direnç mekanizmaları

- Anatomik ve fizyolojik bariyerler
- Kimyasal ve biyolojik faktörler
- Dalağın fonksiyonu
- Yaş
- Beslenme
- Ateş ve akut faz reaktanları
- Irk ve genetik etki
- Bakteriyel tanıma ve İnterferon
- Enfeksiyonlara doğal duyarlılık
- Oral tolerans
- Fagositler ve NK hücreleri
- Fagositoz ve İnflamasyon (yangı)

Bağışıklık sisteminin virüs ve bakteriyel enfeksiyonlarda gelişim biçimleri



Doğuştan gelen bağışıklık sistemi

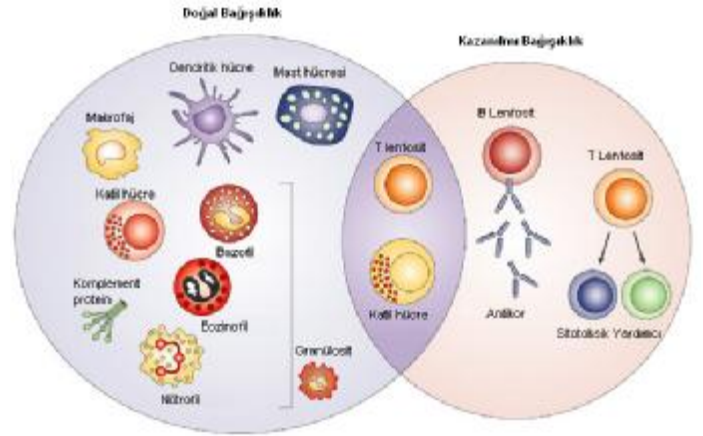
- Yanıt özgün değildir
- Etkene hızlıca ve en büyük düzeyde yanıt verilir
- Hücresel ve humoral olarak yanıt verilir
- Bağışıklık belleği bulunmaz
- Neredeyse yaşamdaki bütün canlı şekillerinde bulunur

Kazanılmış bağışıklık sistemi

- Patojen ve antijene özgül yanıt verilir
- Etkene yanıt verilmesinde gecikme vardır
- Hücresel ve humoral olarak yanıt verilir
- Bağışıklık belleği oluşturulur
- Sadece gerçek çenelilerde (omurgalılarda) bulunur

Bağışıklık sisteminde görev alma sırası

1. safha (Genel savunma mekanizmaları)
 - Deri
 - Epitel örtüler
 - Deri ve epitel örtü salgıları
2. safha (Genel savunma mekanizmaları)
 - Fagositik lökositler
 - Antimikrobiyal proteinler
 - İnflamatuvar (Yangı) yanıt
3. safha (Özgün savunma mekanizmaları)
 - Lenfositler
 - Antikorlar



Doğal (nonspesifik=Genel) immünite: Enfeksiyon gelişiminden itibaren görev alır.

Bu yanıtta rol oynayanlar;

- a) Makrofajlar,
- b) Nötrofiller,
- c) Doğal öldürücü hücreler,
- d) Plazma proteinleri.

Nonspesifik=Genel Bağışıklık yanıtları

1 - İnflamasyon (Yangı)- mikroorganizmanın vücutta yayılmasına karşı alınan önlemlerdir. Bu olay sonucu dokuda hasar oluşur

2 - İnterferon - viral enfeksiyona karşı hücre içi savunma proteinleridir

3 - Doğal katil hücreler- virüsle enfekte olmuş hücreleri ve kanser hücrelerini yok eder

4 - kompleman sistemi - aktive edildiğinde, vücuda zararlı yabancı madde ve hücreleri imha eder.

İnflamasyon : mikrobiyal enfeksiyonlar, fiziksel ajanlar (örneğin, travma, ultraviyole radyasyon, yanıklar, ya da 'soğuk ısırmasına'), yetersiz kan akımı sonucu ortaya çıkar ve doku nekrozuna neden olabilir

Amacı: etkeni (bakteri gibi) ve ortaya çıkan ürünleri (immün kompleks gibi) ortadan kaldırmak, etkeni olduğu yerde sınırlı tutmak ve kontrol sağlandıktan sonra doku hasarının tamir ve yenilenmesine olanak sağlamaktır.

ayxmaz/biyoloji

etkileri şunlardır:

- **Kızarıklık** - iltihaplı doku, hasarlı bölgenin içindeki küçük kan damarlarının genişlemesi nedeniyle oluşur.
- **Isı, sıcaklık artışı**, - bölgede artan kan akışı nedeniyle oluşur
- **Şişme** – hücreler arası boşlukta aşırı sıvı birikimi
- **Ağrı** - irin, esneme ve ödem nedeniyle dokulardaki bozulma ve kısmen basınç artması sonucu oluşur

fonksiyonu: işgalci organizmaları ve maddeleri yok ederek iyileşmeyi sağlamak

AIDS - insanlarda virüsü nedeniyle gerçekleşmiş bağışıklık yetersizliği sendromu

alerji - alerjenlere karşı aşırı duyarlılık

İnterferonlar

- Özellikle viral enfeksiyonlar karşı immun yanıtta sorumludurlar.
- Viral m-RNA çevirisini inhibe ederek etkili
- Hücre dışı virüslere etki etmezler.

Kazanılmış (spesifik=Özel) bağışıklık: Enfeksiyon gelişiminden sonra görev alır.

a) Hücrel immünite: T lenfositler.

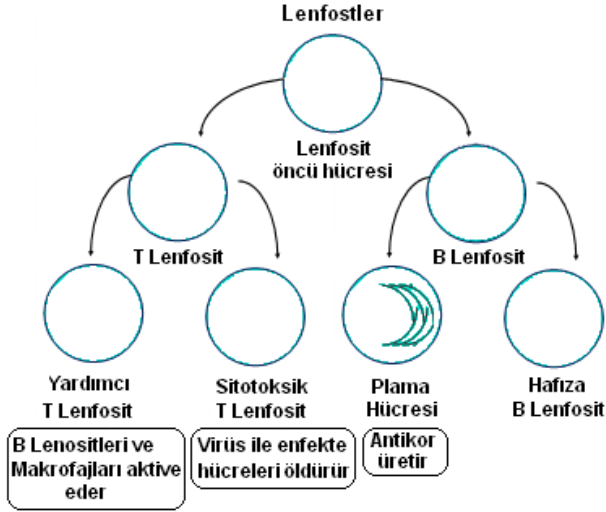
b) Hümorale immünite: B lenfositler ve plazma hücreleri.

Lenfositler

Mikroorganizmaları tanıma yeteneğine sahip anahtar hücreler **lenfositlerdir**.

Lenfositlerin iki tipi vardır.

1. **T- hücreleri:** timus'da gelişir
2. **B- hücreleri:** kemik iliğinde gelişir



Bu iki tip lenfosit Enfeksiyonlara karşı savaşta aşağıdaki yöntemleri kullanır

B- hücreleri

- Enfeksiyona yanıtta sentezlediği **antikorları** kullanır.
- Enfeksiyon etkeni ile ilk karşılaştığında kanda antikor yoktur.
- 7 - 10 gün sonra kanda düzeyi yükselir. (**primer yanıt**).
- Aynı etken ile bir daha karşılaştığında 24 saat içinde kanda yüksek düzeye ulaşır (**sekonder yanıt**).
- Antikorlar bakterinin yüzey yapılarını protein/karbohidrat/lipid tanı

Antijen (Ag): Hayvana verildiğinde bağışıklık sisteminin harekete geçmesini sağlayan moleküllere antijen diyoruz.

- Vücuda yabancı olmalı
- Genellikle büyük moleküldürler (>10,000 dalton moleküler ağırlık),
- Yapıca kompleksler (proteinler genellikle çok iyi antijendirler),
- Ulaşılabilir olmalı (Bağışıklık sisteminin antijenle temas edebilmesi gerekir)

Antikorlar:

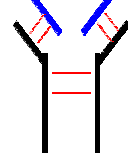
- Sadece B hücresi üzerinde bulunabilir.
- Plazma hücresi tarafından salgılanan çözünür bir molekül olabilir.
- Aynı antijen uygun bütün antikorlar aynı B hücresi tarafından üretilir.
- Antikorlar immunglobulin yapıdadırlar.

Her antikor 4 polipeptid zincirinden oluşur

2 ağır zincir.

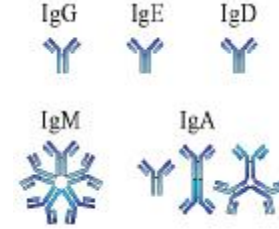
2 hafif zincir.

Disülfide bağlarla bağlanmışlardır



B hücresi üzerindeki yüzeye tutunmuş antikor özel bir antijeni tanıdığı zaman B hücresi olgunlaşır ve antikor salgılayan plazma hücresi haline gelir.

Çevresel organlarda antijen ile karşılaşan B ve T lenfositleri aktif hale gelip hücrel ve humoral yanıtı oluştururlar.



İmmunglobulin G (Ig G)

- Kanda en yüksek oranda bulunan sınıftır
- Mikroorganizmaları ve toksinleri etkisiz hale getirir
- Plasentadan bebeğe geçerek doğal pasif bağışıklık sağlar (Rh yumşazlığının nedeni)

İmmunglobulin M (IgM)

- yabancı bir virüse ya da bakteriye karşı bağışıklık sisteminde oluşturulan ilk antikor tipidi
- En büyük immungloblin sınıfı olduğu için damarlardan kolay geçmez

İmmunglobulin A (IgA)

- En çok bulunan antikordur
- sindirim, solunum, idrar ve üreme sistemi salgıları, ve gözyaşları içinde bulunur
- anne sütü ile bebeğe geçerek doğal pasif bağışıklık sağlar

İmmunglobulin E (IgE)

- Kanda en düşük konsantrasyonda bulunur
- Vücut yüzeyindeki lenfoid dokulardaki plazma hücreleri tarafından üretilir ve salınır
- Parazitlere ve alerjik reaksiyonlarda görev yaparlar
- En önemli özelliği özel reseptörler bulunduran mast hücrelerine ve bazofillere bağlanabilmesidir

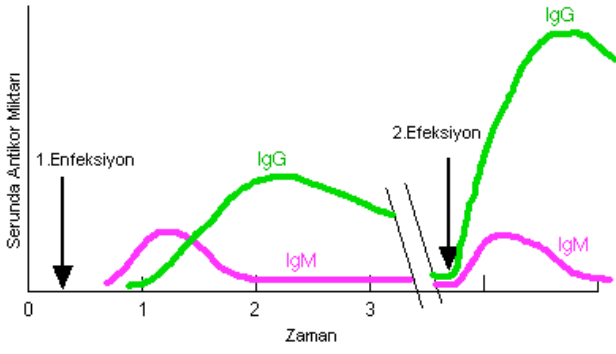
İmmunglobulin D (IgD)

- B lenfositleri üzerinde antijen reseptörü olarak yerleşen ve serumda spontan olarak bulunan immunglobulin sınıfıdır
- Enzimlere duyarlıdır ve parçalandığı için serumda saptanamaz.

İmmun hafıza

- T lenfosit ve B lenfosit hafıza hücrelerine dönüşürler
- Hafıza hücreleri antijenlere karşı daha etkili bir savunma yapma kapasitesine sahiptirler.
- İkinci immün cevap ,birinci immune cevaba göre daha hızlı ve etkilidir
- Aşılamanın temel mantığı buna dayalıdır

ayxmaz/biyoloji



İmmun sistemi oluşturan yapılar

İmmun sistem hücrelerinin üretildiği, olgunlaşma ve aktifleşme süreçlerini tamamladıkları organlar merkezi ve çevresel organlar olarak ikiye ayrılır. Merkezi organlar -----Kemik iliği, timus. Çevresel organlar ----- dalak, lenf ve solunum sistemi, sindirim sistemi ile mukozalara bağlı lenfoid yapılar.

B- Hücreleri uyarımı ve antikor salınımı

1. Antijen ve B - lenfositleri üzerinde bulunan antijen reseptörü arası etkileşim
2. Yardımcı T-hücreleri tarafından üretilen sitokinler.

T- hücreleri

- Bu hücreler vücuda giren yabancı molekülleri (virüs, bakteri...) parçalayan hücrelerdir.
- antikorlar ve diğer savunma sisteminin ulaşamayacağı virüs ve bakterilere karşı savunma yapar
- hedefleri ile doğrudan temas ederler
- virüsleri ile enfekte konak hücreleri hedef
- makrofajları etkinleştirir
- B lenfositlerinin antikor salgılayma yeteneğini artırır
- nötrofil ve makrofajların kemotaksi ile yönlendirir

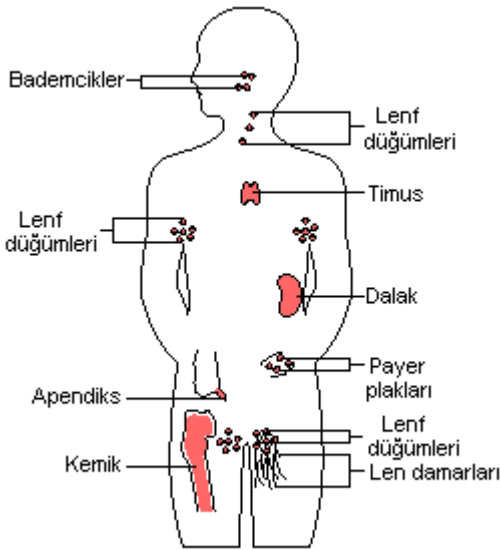
Timusta üç farklı hücre tipi bulunur:

Timositler: Olgunlaşmamış T lenfositleri olup kan dolaşımından timusa gelerek burada bir olgunlaşma ve farklılaşma süreci geçirip olgun T lenfositlerine dönüşürler.

Epitel hücreler:

Makrofajlar: Timositlerin olgun T lenfositlerine dönüşümleri sürecinde organizmaya zararlı olabilecek timositleri fagosite ederek olgun T lenfositlerine dönüşümüne engel olurlar.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİ OLUŞTURAN ORGANLAR



Birincil yada Merkezi Lenfoid Organlar: T ve B lenfositlerinin olgunlaşma süreçlerini tamamladıkları organlardır

İkincil yada Çevresel Lenfoid Organlar: Birincil lenfoid organlarda olgunlaşmalarını tamamlamış T ve B lenfositlerinin antijen ile karşılaşmalarını tamamlamış organlardır İkincil organlar:

-Vücuda giren yabancı antijeni kendi yapılarında muhafaza ederler.
-Yabancı antijen ile B veya T lenfositini bir araya getirmek yoluyla söz konusu antijene özgü antikor sentezi (humoral bağışıklık) ve T lenfositleri ile karakterize hücresel bağışıklığın gelişimine aracı olurlar

Bağışıklık sistemi bozukluklarının başlıca belirtileri şunlardır:

- Kronik enfeksiyonlar
- Beklenmeden sık tekrarlanan enfeksiyonlar
- Tedaviye tam cevap vermeyen enfeksiyonlar
- Deri döküntüleri
- Gelişme geriliği
- Tekrarlayan apseler (yaralar)

a.Aşı Yaptırmak:

- Aktif bağışıklık sağlar
- Zayıflatılmış ya da öldürülmüş antijen içerir.
- Koruyucudur.
- Sağlıklı kişiye uygulanır.
- Etkisi uzun sürelidir.

b. Serum Kullanmak:

- Pasif bağışıklık sağlar
- Hazır antikor içerir
- Tedavi edicidir.
- Hasta kişiye uygulanır. (Dikkat Aşı ile farklarından Biri)
- Etkisi kısa sürelidir. (Diğer bir fark)

Bağışıklık sistemi soruları

1. Tek başına organizmaya verildiğinde kendisine karşı hücresel yada humoral bağışık yanıt oluşumunu yaran moleküller ne olarak adlandırılır?
a. Immunojen b. Hapten c. **Antijen**
d. Taşıyıcı protein e. Adjuvan

2. Aşağıdakilerden hangisi insanlarda antijen yapıda değildir?

- Bakteri hücre duvarı proteini
- b. Glikojen**
- Sığır insulini
- Viral kapsid proteinleri
- Albumin

3. Bir molekülün antijen olabilmesi için aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması gerekmez?

- Vücuda yabancı olmalı
- Partiküler yapıda olmalı
- Protein yapıda olmalı
- d. Organizma üzerinde patojen etkisi olmalı**
- APC hücreleri tarafından tanınabilmeli

4. Yardımcı T lenfositleri tarafından sentezlenen ve başta B lenfositleri olmak üzere genel olarak tüm bağışık yanıtı düzenleyen moleküller ne olarak adlandırılır?

- Bradikinin b. Kemotaksin c. **Sitokin**
d. Pektin e. Kinin

5. Bağışıklık sistemi hücrelerinin köken aldığı kök hücreler hangi lenfoid organda bulunur?

- a. Kemik iliği** b. Timus c. Dalak
d. Lenf nodülü e. Bursa Fabricius

6. Nonspesifik (Genel) bağışıklık sisteminde işlev gören lökositler hangi öncü hücrelerden köken alır?

- Lenfoid öncü hücre
- b. Miyeloid (Kemik iliği) öncü hücre**
- Eritroblast
- Trombosit
- Epitel

7. Aşağıdaki hücrelerden hangisi dokularda fagositoz işlevinden sorumlu hücrelerdir?

- Trombosit b. Mastosit c. Eozinofil
d. Makrofaj e. Monosit

8. Aşağıdakilerden hangisi Mast hücreleri tarafından salgılanan ve allerjik reaksiyonların gelişiminden sorumlu olan bir moleküldür?

- Hidrojen peroksit b. Fagozom c. **Histamin**
d. Hidrolaz e. Lizozim

ayxmaz/biyoloji

9. Allerjik reaksiyonlar ve anafilaktik şokun gelişiminde aşağıda sıralanan antikorlardan hangisi görev alır?

- a. IgE b. IgG c. IgD
d. IgM e. IgA

10. Aşağıdaki hücrelerden hangisi özellikle parazitler enfeksiyonlarda önemli roller üstlenen hücrelerdir?

- a. Bazofil b. Eritrosit c. Mastosit
d. Eozinofil e. Trombosit

11. Aşağıdakilerden hangisi vücudunuzun patojenlere karşı oluşturduğu "ilk savunma hattı" olarak kabul edilemez ?

- A.Cildi vücuda giren patojenleri durur.
B.Mukus, burun boşluğunda mikropları yakalar ve akciğerlere girmesini durdurur.
C.Mide asidi bazı gıdalarla giren yabancı organizmaları yok eder.
D.Fagositler, kan dolaşımına giren yabancı organizmaları yok eder .
E.Göz yaşı gözü enfeksiyonlara karşı korur

3. Doğuştan gelen bağışıklık yanıtı ile ilgili ifadelerden hangisi doğrudur

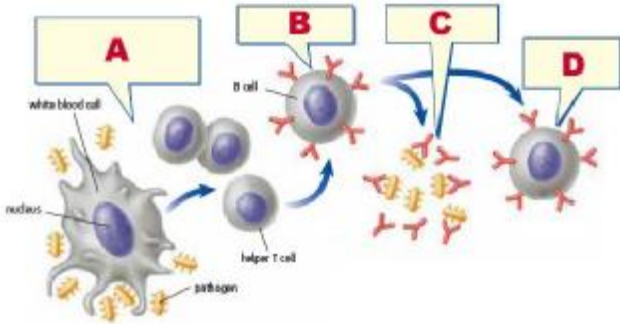
- A. Antikor üretimini içerir.
B. Mide asidinin mikropları yok etmesidir .
C. T lenfositlerin faaliyetleri ile gerçekleşir.
D. İşgalci patojenlere karşı genel bir yanıtıdır .
E. Deriden mikropların girememesidir

4. B lenfositleri; patojenlere karşı bağışıklık sisteminin geliştirdiği hangi tip yanıtından sorumludur

- A.Fagositoz yapma
B.T hücreler üretme
C. Antikorlar üretme
D. Antijenler üretme
E. Lizis gerçekleştirme

5. Gelecek 6 soruya cevap vermek için aşağıdaki bilgi ve diyagram kullanın.

Aşağıdaki diyagram, kazanılmış bağışıklık yanıtı oluşumunu açıklayan dört evre verilmektedir.



Aşağıdaki terimler hangisi şemadaki A evresi için doğrudur?

- A.Etkisizleştirme
B.Tanıma
C.Antikor üretimi
D.Bağışıklık

6. Aşağıdaki terimler hangisi şemadaki B evresi için doğrudur ?

- A.Etkisizleştirme
B.Tanıma
C.Antikor üretimi
D.Bağışıklık

7. Aşağıdaki terimler hangisi şemadaki C evresi için doğrudur?

- A.Etkisizleştirme
B.Tanıma
C.Antikor üretimi
D.Bağışıklık

8. Aşağıdaki terimler hangisi şemadaki D evresi için doğrudur?

- A.Etkisizleştirme
B.Tanıma
C.Antikor üretimi
D.Bağışıklık

9. Şemada gösterildiği gibi bağışıklık yanıtı "C" adım sırasında aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?

- A.Patojenler antikorları yok eder.
B.Antijenler mikropları yok eder.
C.Patojenler antijenleri yok eder.
D.Antikorlar patojenleri yok eder.

10.Immün yanıtın son adım, "D" etiket ile belirtilen şemada B lenfosit olarak bilinen özel bir türü oluşturur.

- A.Antikor B lenfosit
B.Antijen B lenfosit
C.Bellek B lenfosit.
D.Katil B lenfosit