

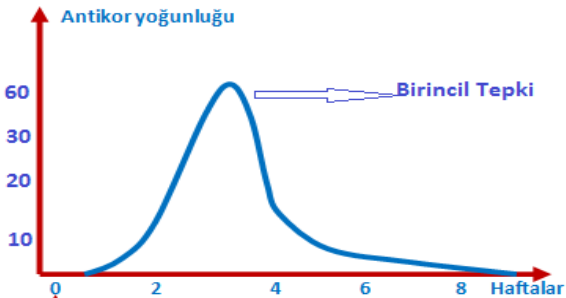
İNSANDA BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Bağışıklığın Kazanılması(Özgül Olan Bağışıklık):

- özgül bağışıklık **sadece omurgalı hayvanlarda** görülen bağışıklık yoludur.
- hastalık yapıcı faktörlere karşı vücut tarafından verilen **spesifik(özel)** bir yanıttır.
- vücuda giren **antijenler(mikrop üzerinde yer alan özel proteinler)** bağışıklık sistemi hücrelerini uyarak savunma amaçlı **antikorların üretimini** uyarır.
- antikorlar protein yapılı olup antijenlere karşı vücutu koruyan savunma amaçlı özel moleküllerdir.
- antikorlar antijenlere bağlanarak onları etkisiz hale getirmeye çalışan protein yapılı özel moleküllerdir.
- herbir antikor **Y** harfinde bir şekle sahip olup üzerinde **değişken ve sabit** diye farklı bölümleri bulunur.
- antikorlar zararlı etkileri olan toksinlere bağlanarak aktif bölgelerini kapatarak onları işlevsiz hale getirmeye çalışır.
- antikorlar virüslerin hücrelerdeki reseptörlere tutunmasını önleyerek virüsleri etkisiz hale getirmeye çalışır.
- dışarıdan gelen bazınca özel moleküller olan antijenler ile antikorlar arasında anahtar-kilit ilişkisine uygun bir **yüzey uygunluğu** vardır.
- bir antikor kendi yapısına uygun bir antijen karşılaştığında **değişken kısmı ile antijene** tutunur.
- özgül bağışıklıkta mikropalara, kanserleşmiş hücrelere, toksinlere, yabancı moleküllere karşı vücut tarafından **B ve T lenfositler** kullanılarak bağışıklık gösterilir.
- özgül olan bağışıklıkta kullanılan savunma amaçlı akıyuar çeşitleri **lenfositlerdir**.
- lenfositler: mikropalara, kanserli hücrelere, yabancı antijenlere, yabancı maddelere karşı vücutu koruyan bir tepki verir.
- özgül bağışıklık B ve T lenfositler ile gerçekleşir.**
- B ve T lenfositleri **kırmızı kemik iliğindeki kök** hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşur.
- lenfositler kemik iliğinde bölünmesi ile çok sayıda yeni hücre oluştururlar.
- B lenfositler embriyonik gelişimde anne karnında karaciğerde oluşurken doğumdan sonra kırmızı kemik iliğinde olgunlaşırlar.
- kırmızı kemik iliğinde oluşan T lenfositler **timüs bezinde** olgunlaşırlar.
- B ve T lenfositlerin tepki vermesine neden olan moleküllere **antijen** denir veya insan vücuduna girdiğinde vücut tarafından yabancı olarak kabul edilen ve antikor üretime neden olan maddelere **antijen** denir.
- her bir antijen protein yapılı veya polisakarit yapılı olan özel moleküllerdir.
- herbir antijen bakteri, polen, canlılar tarafından üretilen serbest moleküller olabildiği gibi bazı canlı hücrelerin yüzeylerinde de yer alabilmektedir.
- herhangi bir nedenle vücuda antijen girmesi durumunda B ve T lenfositler uyarılır ve gerekli tepkiyi oluşturacak işlemler başlar.
- B ve T lenfositlerin tepkileri ile birincil bağışıklık ve ikincil bağışıklık şeklinde kendini gösterir.

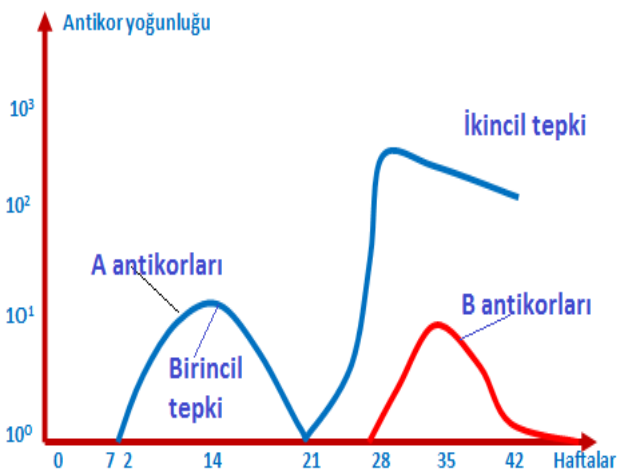
a-Birincil Bağışıklık:

- B ve T lenfositler antijenleri tanıyabilecek şekilde üretilirler.
- B ve T lenfositleri hücre bölünmesi ile çok sayıda yeni hücre oluşturur.
- oluşan yeni lenfositlerin bir kısmı antijenlerle mücadele ederken bir kısmı antijenleri tanıyan **hafıza(bellek)** hücrelerine dönüşür.
- bellek hücrelerinin ömürleri uzun iken antijenle doğrudan savaşan lenfositlerin ömürleri daha kısadır.
- birincil tepki antijene karşı oluşturulan **ilk tepki** olarak adlandırılır.
- birincil tepkide antijen girişinden belli **bir süre sonra** tepki başlar.
- yani antijen girişinden belli bir süre sonra kandaki **antikor seviyesi artar.**
- antikor artışına bağlı olarak mikrop veya mikrobun **antijen miktarı azalır.**
- birincil tepkinin oluşumuna kadar geçen zaman aralığında kişinin **hastalanma ihtimali çok yüksektir.**
- birincil tepkinin gösterilme sürecinde antijenle ilgili olarak bilgi B lenfositler tarafından kaydedilir ve bağışıklığın hafızası oluşur bu hafıza ileride aynı antijenin tekrar gelişinde çok işe yarayacaktır.
- birincil tepkide antikor miktarının maksimum seviyeye ulaşmasıyla antijen veya mikropalar etkisiz hale getirilmesiyle sayı ve miktarları azalır.



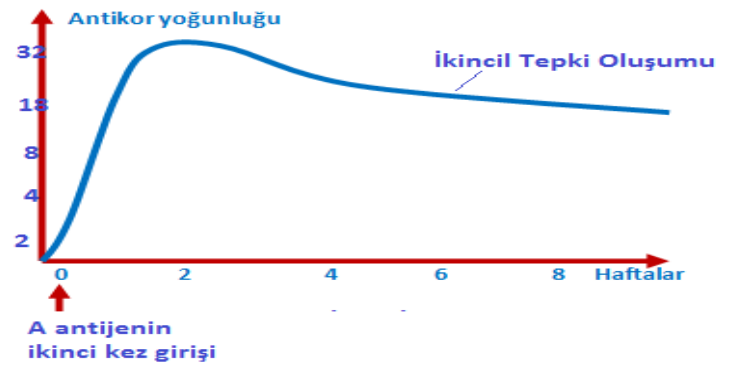
Antijenin vücuda ilk kez girişi

Birincil ve ikincil bağışıklığın birlikte gösterimi

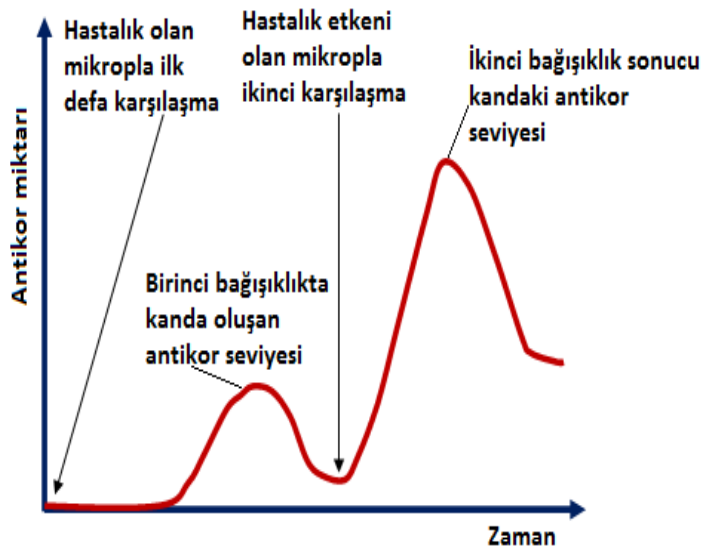


b-İkincil Bağışıklık:

- aynı antijenin tekrar vücuda gelmesi durumunda kısa sürede gösterilen tepkiye **ikincil tepki** denir.
- ikincil bağışıklık tepkisi bir antijenle ilk karşılaşmadan sonra aynı antijenin tekrar gelmesiyle vücutun gösterdiği tepkidir.
- antijenle ilk karşılaşmadan sonra B ve T lenfositlerin birikimi ile olur.
- B ve T lenfositlerin hücre ömürleri uzun olduğu için bağışıklığın devamı için çok önemlidir.
- aynı antijen daha önceden vücuda geldiği ve antijenle ilgili tüm bilgiler kaydedildiği için antijene karşı çok kısa sürede bir tepki gösterilir.
- antijen girmesiyle veya fark edilmesiyle beraber çok kısa sürede kandaki antikor miktarı çok hızlı artış gösterir.
- ikincil tepki birincil tepkiye göre çok **daha kısa zamanda** gerçekleşir.
- birincil tepkiye göre daha kısa sürede kandaki antikor miktarı maksimum seviyeye ulaşır.
- ikincil tepkide antikor miktarı maksimum seviyeye ulaştıktan sonra kandaki antikor seviyesi daha yavaş bir şekilde azalır.



Aşağıdaki grafikte birinci ve ikinci bağışıklığın farklı bir gösterimi verilmiştir.

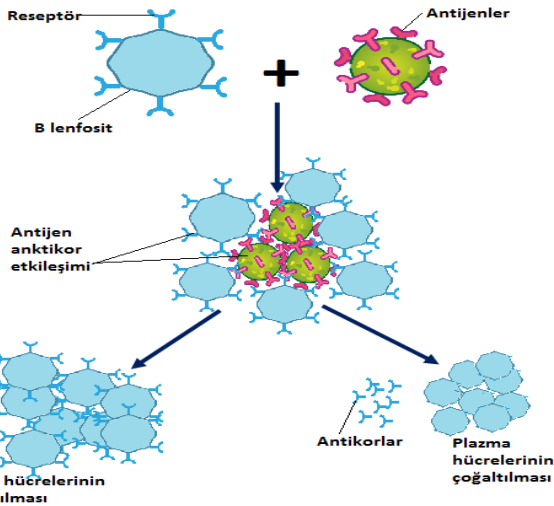


-özgül olan bağışıklık yanıtının mekanizmasında iki çeşit savunma tipi vardır bunlar: **Humoral(sıvısal) bağışıklık ve hücresel bağışıklık**

İNSANDA BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

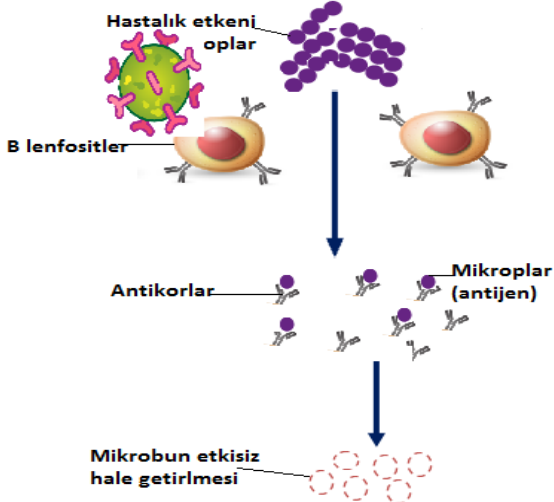
a-Humoral (Sıvısal) Bağışıklık:

- B lenfositler ve B lenfositlerin salgıları olan **antikorlarla** gerçekleşir.
- B lenfositlerin antijenlerle mücadelesinde bir kısmı **hafıza hücrelerine** dönüşürken bir kısmı da **antikor** üreten **plazma hücrelerine** dönüşür.
- yani B lenfositler tarafından üretilen antikorlarla gerçekleşir.
- B lenfositleri tarafından üretilen antikorlar kan ve lenf sıvısında yer aldığından bu tip bağışıklığa **sıvısal bağışıklık** denir.
- B lenfositlerin ürettiği antikorlar kan ve lenf ile doku ve organlara ulaştırılır.
- vücuda giren antijenler bağışıklık sistemi hücrelerini uyararak savunma amaçlı antikorların üretimini uyarır.
- antikorlar protein yapılı olup antijenlere karşı vücudu koruyan savunma amaçlı özel moleküllerdir.
- antikorlar antijenlere bağlanarak onları etkisiz hale getirmeye çalışan protein yapılı özel moleküllerdir.
- herbir antikor **Y** harfinde bir şekle sahip olup üzerinde **değişken ve sabit** diye farklı bölümleri bulunur.
- herbir antikor zararlı etkileri olan toksinlere bağlanarak aktif bölgelerini kapatarak onları işlevsiz hale getirmeye çalışır.
- antikorlar mikropların hücre yüzeylerinde yer alan antijenlerin yüzeylerini örterek hücrelerdeki reseptörlere tutunmasını önler.
- mikropları işlevsiz hale getirerek kümelenmelerini sağlarlar.
- antikorlar virüslerin hücrelerdeki reseptörlere tutunmasını önleyerek virüsleri etkisiz hale getirmeye çalışır.
- dışarıdan gelen bazıcı özel moleküller olan **antijenler ile antikorlar arasında anahtar-kilit ilişkisine uygun bir yüzey uygunluğu vardır.**
- bir antikor kendi yapısına uygun bir antijen karşılaştığında **değişken kısmı** ile antijene tutunur.
- herbir antikor çeşidi sadece bir çeşit antijene** bağlanarak onu etkisiz hale getirir.
- antikorlar mikropları veya antijenleri fagositoz yol etkisiz hale getirmezler.
- B lenfositler tarafından üretilen antikorlara **immunoglobülinler** denir.
- immunoglobülinlerin genel olarak beş çeşidi vardır: **IgM, IgG, IgA, IgD, IgE**



B lenfositler hafıza hücrelerini ve antikor oluşturarak aktif bağışıklıkta etki gösterir.

Humoral (Sıvısal) Bağışıklık



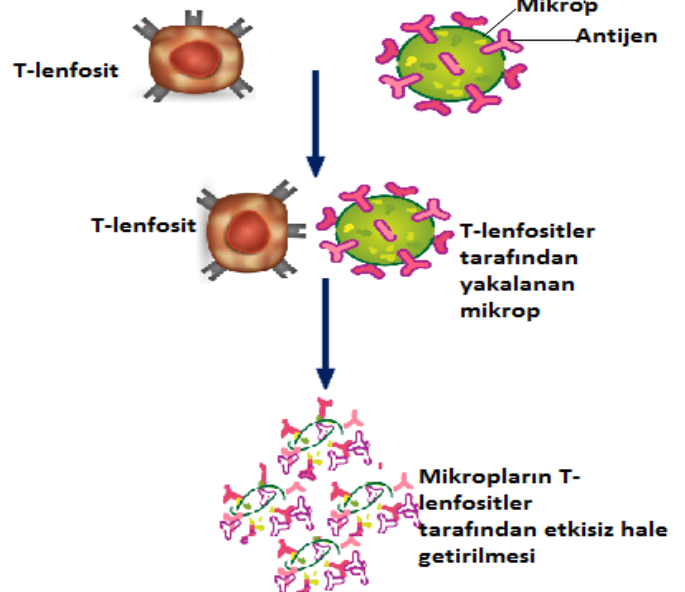
Bağışıklığın Kazanılması:

Bağışıklığın kazanılması			
Kazanılmış Bağışıklık			Kalıtısal (doğal) Bağışıklık
Aktif bağışıklık		Pasif bağışıklık	
Hastalığı geçirme ile aktif bağışıklık	Aşı olma ile aktif bağışıklık	Doğal yolla gerçekleşen bağışıklık (plasentadan bebeğe antikor geçişi, süt ile bebeğe antikor geçişi)	Yapay yolla gerçekleşen bağışıklık (Serum ile oluşan bağışıklık)
			Genetik faktörler -anatomik bariyerler -hüresel faktörler -anneden fetüse geçen antikorlar

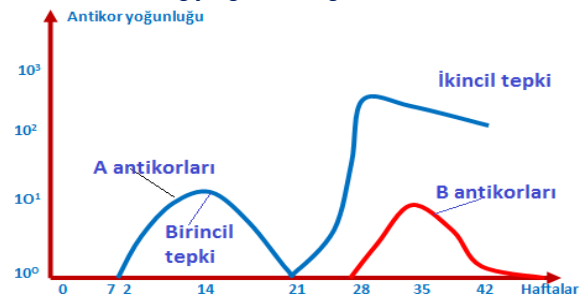
b-Hüresel Bağışıklık:

- özgül bağışıklığın bu yolunda **T lenfositler** aracılığıyla gerçekleşir.
- makrofajlar da hüresel bağışıklığa yardımcı olur.
- zararlı antijenler vücuda girdiklerinde makrofajlar antijenleri **T lenfositlere** ulaştırmaya çalışır.
- bağışıklığın bu kısmında antijen girişi ve fark edilmesiyle T lenfositlerin sayısı artış gösterir.
- bağışıklığın bu kısmında **doğrudan hücre kullanıldığı** için hüresel bağışıklık denir.
- hüresel bağışıklık: Çok hücreli parazitler, kanserli hücreler, noku nakilleriyle gelen hücreler, bakteriler, virüsler, mantarlar gibi zararlı yapılara karşı T lenfositler ile gösterilen bağışıklık yanıtıdır.
- T lenfositler zararlı mikropların hücre yüzeyinde yer alan antijenlere doğrudan bağlanarak **perforin** adı verilen bir madde salgırlar.
- perforin adı verilen özel salgılar mikropların hücre yüzeylerinde geçit veya delikler oluşturur.
- mikrop yüzeyinde oluşan deliklerden içeriye su ve iyon geçişiyle birlikte mikroplar patlar ve **lisis** gerçekleşir.

Hüresel Bağışıklık



Birincil ve ikincil bağışıklığın birlikte gösterimi



Grafiğe göre iki farklı mikrop vücuda girmiştir. A antikorları birincil ve ikincil bağışıklıkta eki gösterirken B antikorları sadece birinci bağışıklıkta etki göstermiştir. Yani A ve B antikorları farklı mikroplara etki etmek için üretilmiştir.

İNSANDA BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

-insan vücudunda bağışıklığın kazanılması iki şekilde gerçekleşmektedir.

-bağışıklığın kazanılması: **doğal bağışıklık(kalıtsal bağışıklık)** ve **kazanılmış bağışıklık** şeklinde olmak üzere iki şekilde oluşur.

a-Kazanılmış Bağışıklık:

- kişinin **doğumdan sonra** bazı özel durumlarla birlikte kazanmış olduğu bağışıklık yanıtıdır.
- doğumdan sonra bazı hastalıklara karşı vücudun dirençli hale gelmesidir.
- antijen özelliği gösteren maddelerin vücuda alınması sonucu oluşturulan bağışıklıktır.
- sonradan kazanılmış bağışıklık vücudun sonradan oluşturduğu kendi savunma mekanizmaları ile gerçekleştirilir.
- doğumdan sonra vücuda giren bakteri, virüs, mantar ve mikroplara karşı oluşturulan bağışıklıktır.
- kazanılmış bağışıklık **aktif bağışıklık** ve **pasif bağışıklık** olmak üzere iki kısımda gerçekleşir.

b-Kalıtıl Bağışıklık(Doğal bağışıklık):

- kişinin **doğumla beraber sahip olduğu** bağışıklık sistemi elemanlarından oluşur.
- kişinin doğumla sahip olduğu ve ölüme kadar sahip olduğu bağışıklıktır.
- türe ait bireylerin doğuştan sahip olduğu özelliklerdir.
- doğal bağışıklık sistemi birçok etkenden etkilenmektedir.
- vücut yapısı, hormonlar, vücut sıvıları, cinsiyet, yaş gibi özellikler doğal bağışıklığı etkiler.
- zencilerin sarı humma hastalığına yakalanmaması doğal bağışıklığa en güzel örnektir.
- zencilerin bu durumda sarı humma hastalığına yakalanmamasının nedeni bu hastalığa karşı doğuştan bazı antikorlara sahip olmalarıdır.
- doğal bağışıklık daha çok kan plazmasında yer alan antikorlarla gerçekleşir.
- hayvanlarda görülen bazı hastalıklara insanların yakalanmamasının nedeni insanların kan plazmasında bu konuda hazır antikorlara doğuştan sahip olmalarıyla açıklanabilir.
- insanlar için öldürücü olan bazı hastalıkların başka hayvanlarda etkili olmamasının nedeni bu hayvanların kanında doğuştan bazı antikorlara sahip olmalarıdır.

Aktif bağışıklık

Hastalanma ile aktif bağışıklık



Aşı olma ile aktif bağışıklık



Pasif bağışıklık

Anne sütü ile pasif bağışıklık



Serum ile pasif bağışıklık



Kazanılmış bağışıklık

a-Aktif bağışıklık

- vücudun kendisinin ürettiği antikorlara gerçekleşen bağışıklıktır.
- vücudun dışarıdan gelen antijeni tanıyarak ürettiği antikorlarla gerçekleşen bağışıklıktır.
- aktif bağışıklık: **hastalığı geçirme ve aşı olma** ile kazanılır.

Aşı ile gerçekleşen aktif bağışıklık:

- bazı hastalıklara karşı önceden önlem alma uygulamaları aşı ile sağlanır.
- aşı ile hastalık etkeni olan mikrop veya mikrobu zayıf veya ölüsünün vücuda dışarıdan verilmesiyle vücudun muhtemel mikroba karşı bilgilendirilmesine dayanır.
- sağlıklı insanlara verilen aşının ana amacı **koruyuculuk özelliğidir**.
- yani kişinin ileride hasta olmasını şimdiden önlemektir.
- hastalanmadan önce sağlam kişilere yapılır.
- hastalanmadan önce belirli aralıklarla yapılan aşı vücudun kendine ait özel bağışıklık oluşturmasını sağlar.
- aşı olma ile asıl amaç ileride mikrop gelmesi durumunda kişinin önceden hazır antikorlara sahip olmasıdır.
- çocuklara yapılan çocuk felci, kızamık, su çiçeği gibi hastalıklara karşı önceden aşı yapılır amaç ileride bu hastalıklara yol açan mikroplar vücuda girdiğinde kişi anında bu mikroplarla mücadele edebilesidir. Aşı uzun süreli bağışıklığın oluşmasını sağlar.

Hastalığı geçirek aktif bağışıklık:

- belirli bir hastalık etkeni vücuda girdiğinde vücut tarafından gösterilen ilk tepki birincil tepkidir.
- birincil tepki oluşumunda antikorların oluşumu uzun sürer.
- birincil tepki gerçekleşirken hastalık etkeni hakkında bilgiler vücut tarafından kaydedilir.
- B lenfositlerden bazıları hafıza(bellek) hücrelerine dönüşür. Ve hastalık etkeni ile ilgili bilgileri kayd ederler.
- birincil tepki oluşma sürecinde kişi hastalanabilir ve hastalanma süresinde hatalık ile ilgili bilgiler B lenfositlerinde hafıza hücreleri tarafından toplanır kaydedilip saklanır.
- aynı hastalık etkeni olan mikrop veya antijenler ikinci kez vücuda girdiklerinde öncekine göre daha hızlı antikor yoğunluğu artar bu duruma ikincil tepki denir.
- ikincil tepki oluşumunda hastalık etkeni ile ilgili bilgiler daha önceden mevcut olduğundan çok kısa sürede gerekli önlemler alınır kişinin hasta olmasının önüne geçilebilir.
- aynı antijen veya mikropların girmesiyle kısa sürede anikor yoğunluğu artar kişinin hasta olmasının önüne geçilmiş olur.
- ör: su çiçeği, kabakulak, kızamık hastalıklarına bir kez yakalandıktan sonra bir daha yakalanmamak: bunun nedeni vücudun hastalık etkenleri ile ilgili bilgileri kaydetmesi ve bu mikroplarla nasıl savaşılacağını bilmesi ile açıklanabilir.

b-Pasif Bağışıklık:

- belirli bir hastalığa yakalanmış bir bireye dışarıdan hazır antikor takviyesinin yapılması ile sağlanır.
- bir canlıdan alınan antikorların bir başka canlıya nakledilmesiyle geçici olarak bağışıklık sağlanması olayıdır.
- dışarıdan verilen antikor takviyesi ile kişinin iyileşmesi sağlanır.
- dışarıdan verilen antikorlar vücutta uzun süreli bir bağışıklık oluşturmazlar.
- pasif bağışıklıkta kullanılan antikorlar daha çok **at, sığır, koyun** gibi hayvanlardan elde edilir.
- herhangi bir hastalığa neden olan antijenler sağlıklı hayvanlara verilir ve bu hayvanların kanında bir süre sonra bu antijenlere karşı antikor üretilir. Bu hayvanlardan alınan kanların analiz edilmesiyle antikorlar ayrıştırılır ve serum halinde tedavi amaçlı kullanılır.
- dışarıdan insan verilen hazır antikorlar belli bir antijene özgül oldukları için eğer vücutta bu antijen varsa kısa sürede antijenleri ve mikropları etkisiz hale getirebilirler.
- pasif bağışıklıkta antikorlar dışarıdan geldiği için yani vücut tarafından üretilmediği için kısa bir süre, birkaç hafta, birkaç ay arasında varlığını korurlar.
- pasif bağışıklık doğal yolla(anne sütü, plasenta ile bebeğe geçerek), yapay yolla(serum) halinde sağlanabilmektedir.
- gebelik süresinde plasenta yoluyla anneden bebeğe geçen antikorlar bebeği hastalıklara karşı korur.
- anne sütü ile çocuğa geçen antikorlar bebeğe geçerek bebeğin hastalanmasını ve bebeği hastalıklara karşı korur.

Serum ile bağışıklık: Hastalık yapıcı etkenlerin at, sığır, koyun gibi hayvanlara verilmesiyle bu hayvanların kanında bu hastalık etkenlerine karşı **antikor** oluşturulur.

- hayvan kanın analiz edilmesiyle hayvan kanın serum kısmı alınır ve hasta bireylere verilerek bağışıklığın oluşması sağlanır. Serum verildiği kişinin vücuduna pasif bağışıklık sağlar. **Serum hasta bireylere tedavi amaçlı uygulanır**.
- kısa süreli bağışıklığı sağlar. Serum içinde **hazır antikorlar** bulunur.
- normal şartlarda hasta bireyler vücutlarında yeterli miktarda anikor üretmedikleri için dışarıdan antikor takviyesi yapılarak kısa süreli bağışıklığın oluşması sağlanır.

