

## INMUNIDADE

A **inmunidade** é a capacidade de facer fronte a unha determinada provocada por un patóxeno. A inmunidade que se ten desde o momento do nacemento coñécese como **inmunidade innata**, e a que se adquire tras un primeiro contacto co microorganismo, **inmunidade adquirida**. A inmunoloxía é a ciencia que estuda a inmunidade.

### INMUNIDADE INNATA

A inmunidade innata débese a **mecanismos de defensa inespecíficos** (actúan sobre calquera tipo de microorganismo). Estas defensas poden ser barreiras físicas (pel, mucosas) ou barreiras químicas (certas moléculas que se atopan na saliva, lágrimas, zume gástrico ou sangue). Tamén poden actuar como defensa inespecífica algunhas células que fagocitan microorganismos. Existen dous tipos de barreiras defensivas inespecíficas fronte aos microorganismos: as primarias e as secundarias.

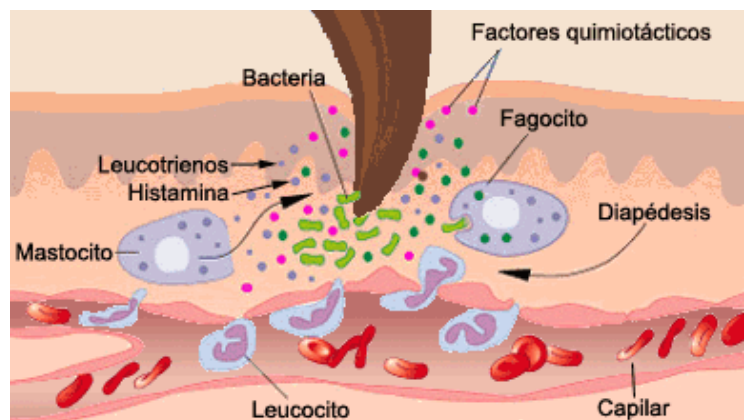
**Barreiras primarias (externas):** Intentan evitar a entrada do patóxeno no organismo:

- **A pel.**- É unha barreira física case infranqueable, excepto se hai feridas, grazas ao seu grosor, a secrecións das glándulas sebáceas e suor (producen un pH algo ácido que é prexudicial para os microorganismos), a microbiota normal da pel (bacterias, fungos unicelulares e ácaros), ...
- **As secrecións.**- As **secrecións mucosas** da boca, ano, vías respiratorias, dixestivas e uroxenitais atrapan aos microorganismos. O **enzima lisozima** da saliva e lágrimas ataca a parede bacteriana, tamén presenta acción bactericida o **enzima espermina** do esperma. As secrecións ácidas do epitelo vaginal e dos condutos dixestivos, como o estómago son desfavorables para os microorganismos.
- **A microbiota normal intestinal (flora bacteriana).**- Evita a proliferación dos microorganismos patóxenos (compiten polos nutrientes e liberan substancias inhibitorias para os microorganismos invasores).

**Barreiras secundarias:** Intervenien no interior dos animais cando os patóxenos logran atravesar as barreiras primarias.

- **Proteínas antimicrobianas.**- Son proteínas defensivas inespecíficas. As principais son o **interferón**, que dificulta a reprodución dos virus, e o **sistema do complemento**, un conxunto de 30 proteínas que interactúan provocando a destrución de bacterias e doutros microorganismos.
- **Células asasinas ou natural killer (NK).**- Detectan células humanas infectadas por virus e células cancerosas, e as destrúen.
- **Células fagocíticas.**- Nos vertebrados superiores hai varios tipos de leucocitos con capacidade fagocítica:
  - **Monocitos** (2-8% do total de leucocitos). Despois de permanecer varios días no torrente sanguíneo, estas células migran a diferentes tecidos ou órganos e aumentan o seu tamaño e a súa capacidade fagocítica, transfórmanse en **macrófagos**. O conxunto de macrófagos recibe o nome de **sistema reticuloendotelial**.
  - **Neutrófilos ou micrófagos** (50-70% do total de leucocitos). Encóntranse no torrente sanguíneo e teén vida curta. Os tecidos infectados por microorganismos liberan unhas substancias químicas que atraen aos neutrófilos; estes saen dos vasos sanguíneos por diapédese.

Cando un axente estraño entra no organismo, os tecidos infectados liberan substancias químicas que activan a



**resposta inflamatoria.** Nela prodúcese unha dilatación dos vasos sanguíneos locais e un aumento da permeabilidade vascular, o que favorece a chegada dos macrófagos e os neutrófilos que fagocitan aos microorganismos e os engloban en vacúolos dixestivos (onde son dixeridos polos encima dos lisosomas). Ao lugar da lesión tamén se dirixen proteínas antimicrobianas.

**INMUNIDADE ADQUIRIDA (ou ESPECÍFICA)**

A **inmunidade adquirida** é a última barreira defensiva dos organismos ante o ataque de microorganismos, unha vez que estes superaron a barreira fagocítica. Baséase nunha resposta específica do sistema inmunitario contra o patóxeno. As principais características deste tipo de inmunidade son:

- **Especificidade.**- Os linfocitos, un tipo de leucocitos, recoñecen especificamente moléculas estrañas dos microorganismos, os antíxenos, e fabrican anticorpos, que son proteínas específicas capaces de unirse aos antíxenos, bloqueándoos ou producindo a destrución dos microorganismos.
- **Memoria.**- O sistema inmunitario "lembra" a resposta fronte a un determinado patóxeno e gárdaa na súa memoria, de xeito que, ante unha segunda infección polo mesmo microorganismo, o sistema é capaz de responder rapidamente.

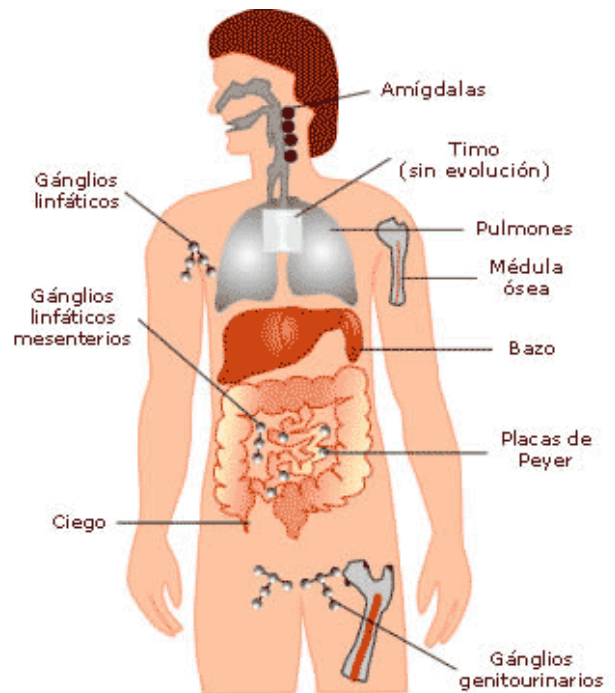
A inmunidade adquirida pode ser **natural**, se é o propio sistema inmunitario do organismo o que a consegue, ou **artificial**, se se obtén mediante técnicas alleas ao organismo. Ambas, a súa vez, poden ser **activas** ou **pasivas**, dependendo de que os anticorpos os fabrique o propio organismo ou os fabrique outro individuo.

TIPOS DE INMUNIDADE ADQUIRIDA		
Inmunidade	Activa	Pasiva
<b>Natural</b>	O propio organismo produce anticorpos específicos contra o microorganismo invasor.	Os anticorpos non son producidos polo propio individuo, senón que os toma do exterior. O feto dos mamíferos adquire inmunidade ao recibir anticorpos do sangue da nai a través da placenta.
<b>Artificial</b>	<b>Vacinación:</b> É un método <b>preventivo</b> . Inxéctanse nun individuo microorganismos mortos ou atenuados da enfermidade que se quere previr, é o propio organismo produce anticorpos específicos contra eses microorganismos. As <b>vacinas</b> son preventivas e non curativas, xa que o organismo tarda varios días en xerar os anticorpos. Os seus efectos son duradeiros.	<b>Soroterapia:</b> É un tratamento <b>curativo</b> . Consiste en proporcionar a un paciente enfermo os anticorpos específicos para os antíxenos que producen a enfermidade. Estes anticorpos obtéñense do <b>soro</b> de animais ou persoas previamente infectadas ou mediante técnicas de clonación de linfocitos (anticorpos monoclonais). Os seus efectos teñen unha duración moi limitada.

**SISTEMA INMUNITARIO**

O conxunto de órganos, tecidos, células e moléculas implicados na inmunidade adquirida forman o **sistema inmunitario**. Este sistema caracterízase pola súa capacidade de recoñecer antíxenos, moléculas estrañas ao organismo, o que desencadea unha serie de procesos celulares e moleculares que os neutralizan. Estes procesos reciben o nome de **resposta inmunitaria**, e pode ser de dous tipos: **celular** (levada a cabo por principalmente por linfocitos T) e **humoral** (levada a cabo por anticorpos fabricados por linfocitos B).

**Órganos linfoides.**- Son todos aqueles onde se forman , se transforman ou se acumulan linfocitos. Segundo a función que desenvolven, distínguense **órganos linfoides primarios**, onde se producen linfocitos (**timo**: produce **linfocitos T** a partir de células nai hematopoéticas migradas dende a medula ósea vermella; **medula ósea vermella**: produce **linfocitos B**), e **órganos linfoides secundarios**, onde os linfocitos desenvolven a súa actividade (**bazo**: acumula linfocitos B e linfocitos T que se activan ante a presenza de antíxenos, tamén elimina eritrocitos e linfocitos defectuosos; **ganglios linfáticos**: a súa función é similar á do bazo; **tecido linfoide difuso**: amígdalas, apéndice e placas de Peyer).



**Linfocitos.**- Tamén se chaman **células inmunocompetentes** encóntranse no sangue e na linfa (representan dun 20 a un 40% do total de glóbulos brancos do sangue). Os linfocitos proceden de células nai hematopoéticas que son pluripotentes. No adulto, estas células nai encóntranse na medula ósea vermella dos ósos. Segundo a resposta inmunolóxica que desencadean, distínguense dous tipos de linfocitos:

**Linfocitos B** ou **células B.**- Son os responsables da **inmunidade humoral**. Na súa membrana plasmática presentan uns receptores de antíxenos en forma de Y (**anticorpos de membrana**). Ao contactar co seu antíxeno específico actívanse e convértense en células plasmáticas, máis grandes e con moito retículo endoplasmático, que producen anticorpos específicos para ese antíxeno.

**Linfocitos T** ou **células T.**- Intervenien na **inmunidade celular**. Maduran no timo e non producen anticorpos. Na súa membrana plasmática presentan receptores de antíxenos. Existen dous tipos de linfocitos T.

- **Linfocitos T citotóxicos.**- Destruen as células infectadas por virus ou bacterias mediante a liberación de **citotoxinas**, como as perforinas, que provocan a aparición de poros na membrana plasmática da célula infectada.
- **Linfocitos T colaboradores** ou **células helper** (células Th).- Activan aos linfocitos B e inician a proliferación dos linfocitos T citotóxicos mediante a secreción dunhas moléculas chamadas **interleucinas**.

**A COOPERACIÓN CELULAR DURANTE A RESPOSTA INMUNITARIA.-** O funcionamento do sistema inmune precisa da **cooperación** de macrófagos, linfocitos T e linfocitos B.

**Células presentadoras de antígenos.-** son células capaces de activar aos linfocitos T ao "presentarlles" moléculas de antígenos unidas a macromoléculas (MHC) da súa membrana. Trátase de células como os macrófagos sanguíneos.

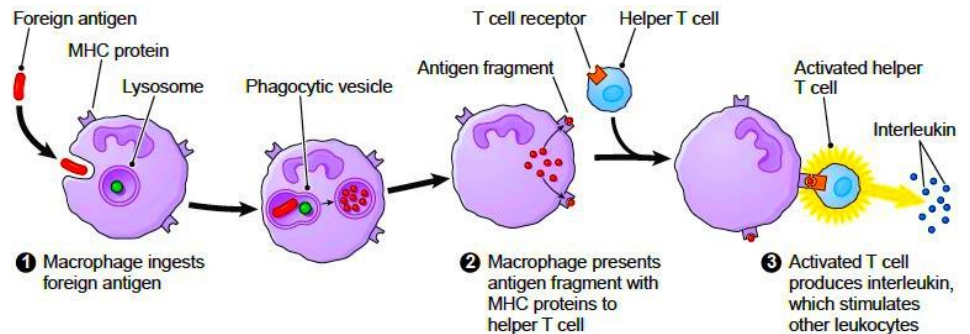
1. A célula presentadora capta antígenos mediante endocitose.

2. No interior das células presentadoras, os encimas hidrolíticos dos lisosomas degradan os antígenos e os transforman en fragmentos antixénicos ou péptidos máis senxelos.

3. Parte dos fragmentos van á membrana plasmática, onde se asocian cunhas proteínas (o **complexo maior de histocompatibilidade, MHC tipo II**). Desta forma os fragmentos antixénicos quedan expostos no exterior das células presentadoras.

4. Algúns **linfocitos T colaboradores** recoñecen estes fragmentos antixénicos, grazas aos seus receptores de membrana, únense especificamente aos antígenos presentados, actívanse e liberan interleucina.

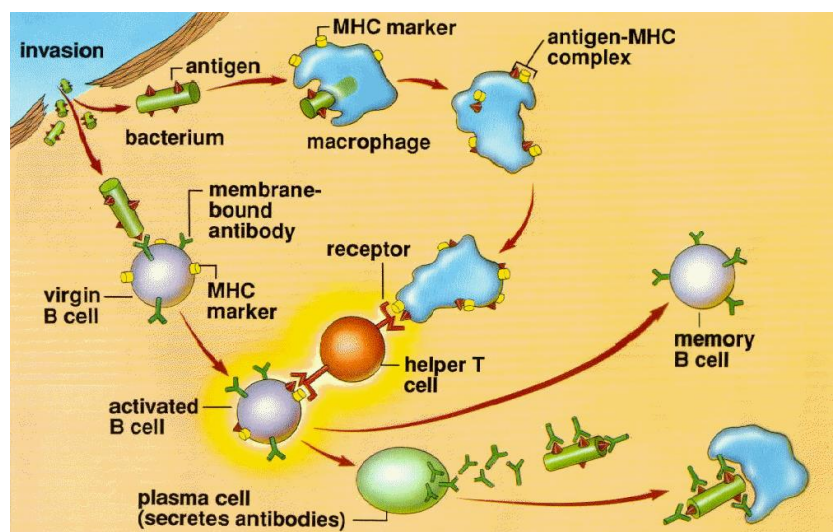
(As **células cancerosas** presentan antígenos na súa superficie, pero neste caso están unidos a **MHC de tipo I** e únense especificamente a receptores de **linfocitos T citotóxicos**).



**Inmunidade humoral e celular.-** Son dous tipos de resposta do sistema inmunitario ante unha infección. Cada resposta está desencadeada por un tipo de linfocito e presenta diferentes mecanismos de acción.

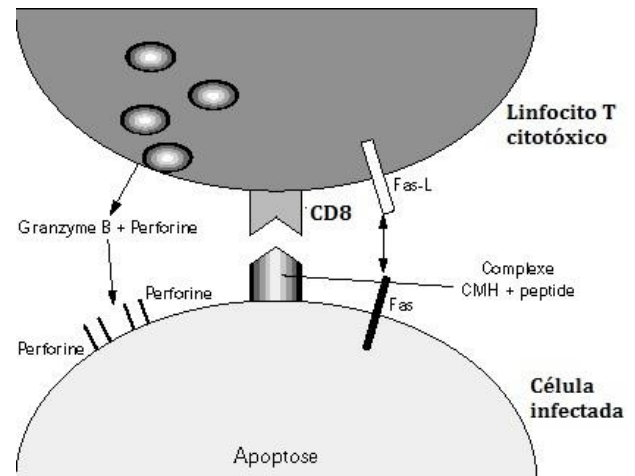
**Inmunidade humoral.-** É a resposta fronte a **patóxenos extracelulares** ou toxinas. Lévese a cabo mediante **anticorpos**, segregados polos **linfocitos B**.

1. Unha célula fagocítica, como os macrófagos sanguíneos, fagocita, dixire un microorganismo e o degrada a fragmentos antixénicos. Estes fragmentos antixénicos únense ás proteínas de membrana MHC tipo II.
2. A célula fagocítica mostra o antígeno a un linfocito T colaborador inactivo. Este presenta unha proteína de superficie chamada CD4 que, cando se une co seu antígeno específico, fai que se active o linfocito T.
3. O linfocito T colaborador activado, ao recoñecer o mesmo antígeno presentado por un linfocito B, liberará interleucinas que activan ao linfocito B.
4. Os linfocitos B activados multiplícanse xerando:
  - a. **Células plasmáticas** que segregan anticorpos específicos contra o microorganismo.
  - b. **Linfocitos B de memoria**, que se manterán no sangue para responder rapidamente se no futuro se produce unha nova infección por parte do mesmo microorganismo.



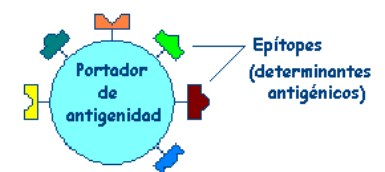
**Inmunidade celular.** - É a resposta fronte a **patóxenos intracelulares**. Lévese a cabo mediante **linfocitos T citotóxicos** que atacan células infectadas ou células cancerosas.

1. Un linfocito T citotóxico específico únese a unha célula diana, que pode ser unha célula cancerosa, unha célula infectada por virus ou unha célula dun tecido transplantado. Estas células presentan antíxenos específicos unidos ás súas proteínas de membrana, **MHC de tipo I**. Os linfocitos citotóxicos presentan na súa superficie proteínas **CD8**, que cando se unen co seu antígeno específico, fai que o linfocito T citotóxico seleccionado se active.
2. O linfocito T citotóxico activado prolifera, xerando máis linfocitos T citotóxicos específicos contra ese antígeno, que localizan outras células infectadas e se unen a elas. Tras a unión liberan **profirinas**, enzimas que orixinan poros na membrana da célula infectada, e **granzinas**, enzimas que penetran na célula infectada e inician a súa morte (apoptose).

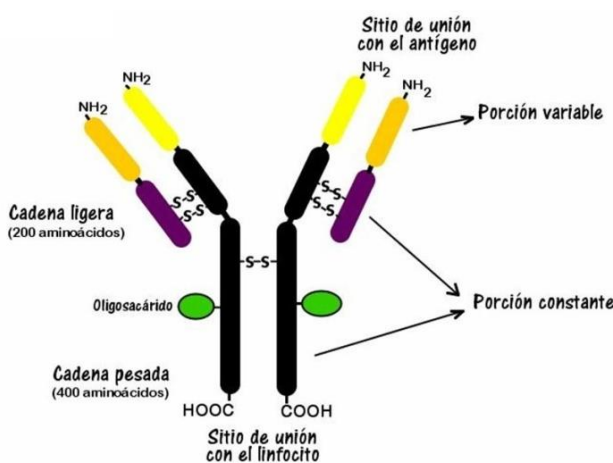


**ANTÍXENOS.** - Son substancias capaces de desencadear unha resposta inmunitaria. A maioría dos antíxenos son proteínas, polisacáridos ou lípidos complexos. Presentan unha zona denominada **determinante antixénico** ou **epítipo**, que é o lugar por onde se unen cos anticorpos.

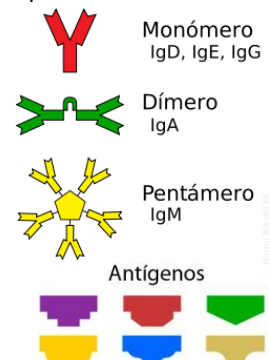
**ESQUEMA DE ANTÍGENO**



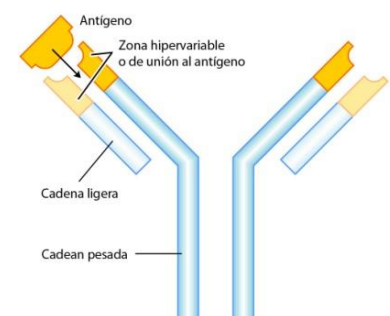
**ANTICORPOS OU INMUNOGLOBULINAS** .- Son proteínas do grupo das globulinas que se unen especificamente aos antíxenos. Os anticorpos ou inmunoglobulinas (Ig) son producidos polos linfocitos B e son difundidos polo sangue, pola linfa, polos líquidos intersticiais e por certas secrecións, como o leite materno. Poden ser **anticorpos de membrana** (na membrana plasmática dos linfocitos B) ou **anticorpos libres** (circulan polo sangue, segregados polos linfocitos B).



A súa **estrutura** está formada por catro cadeas polipeptídicas: dúas cadeas pesadas ou H e dúas lixeiras ou L, que se combinan para formar unha molécula en forma de Y. Tanto as cadeas H como as L presentan unha rexión variable e unha porción constante. As porcións variables son as zonas de

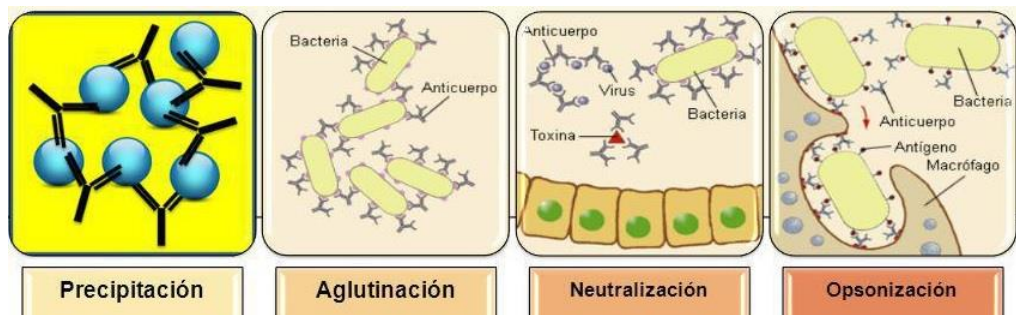


unión co antígeno e reciben o nome de **paratopo**. Cada tipo de anticorpo presenta unha secuencia distinta de aminoácidos no seu paratopo. Coñécense cinco tipos diferentes de inmunoglobulinas (Ig) que se diferencian polo tipo de cadea pesada (H) que presentan. As máis abundantes son as IgG ou gammaglobulinas (80% das inmunoglobulinas da especie humana).



Os anticorpos, ao recoñecer aos seus antíxenos específicos, únense a eles (enlaces de Van der Waals, forzas hidrofóbicas ou iónicas; nunca enlaces covalentes), nunha reacción denominada **antíxeno-anticorpo**. Esta unión prodúcese entre as porcións variables das cadeas H e L do anticorpo (paratopo) e os determinantes antixénicos (epítopo). A reacción antíxeno-anticorpo é moi **específica**: un anticorpo só se vai unir aos determinantes antixénicos que lle son complementarios. Esta reacción pode ser de varios tipos:

- **Precipitación.**- Cando os antíxenos son moléculas solubles con varios determinantes antixénicos, os anticorpos únense a eles formando grandes complexos moleculares insolubles que precipitan.
- **Aglutinación.**- Prodúcese cando reaccionan os anticorpos coas moléculas de antíxenos situados na superficie de bacterias ou de outras células. Como resultado desta unión, as células forman agregados que sedimentan con facilidade.
- **Neutralización.**- Consiste na diminución da capacidade infectante do microorganismo cando se unen os anticorpos cos determinantes antixénicos da súa cuberta.
- **Opsonización.**-Os microorganismos ou as partículas antixénicas son fagocitados moito mellor cando teñen moléculas de anticorpos unidas á súa superficie. Os microorganismos recubertos de anticorpos dise que están **opsonizados** (do grego *opson*: listo para ser comido).



**RESPOSTA INMUNITARIA E MEMORIA INMUNOLÓXICA.**- Cando se detecta un antíxeno ponse en marcha un complexo mecanismo de proliferación e maduración de células inmunocompetentes e produción de anticorpos. Este mecanismo coñécese como

- a) **resposta inmune primaria**, cando se trata do primeiro contacto cun antíxeno (aparecen anticorpos no sangue despois de varios días, aumentan exponencialmente ata unha fase estacionaria, e despois van diminuindo ata ser case imperceptibles ao cabo de varias semanas), e como
- b) **resposta inmune secundaria**, cando se produce un segundo contacto co antíxeno (aparecen anticorpos máis pronto que na resposta primaria, a súa cantidade é maior e a súa persistencia no sangue é moi superior). Este tipo de resposta inmune indica que existe unha **memoria inmunolóxica**.

**AUTOINMUNIDADE**

A principal característica do sistema inmunitario é a capacidade que ten de recoñecer as moléculas do seu organismo como propias e producir anticorpos contra moléculas distintas, que recoñece como extrañas. Non obstante, ás veces, o sistema inmunitario fabrica anticorpos contra elementos do propio organismo: trátase do proceso de **autoinmidade**. A autoinmidade é un fallo do sistema inmunitario que consiste na incapacidade de recoñecer como propias determinadas moléculas. Pode estar determinada por factores xenéticos, polo sexo (afecta máis ás mulleres que aos homes) ou por factores ambientais (estrés, nutrición, etc.).

As **principais enfermidades autoinmunes** son: **esclerose múltiple** (destrúese a vaina de mielina dos axons do tecido cerebral e da médula espiñal); **psoriase** (pel); **lupus eritematoso** (diferentes tecidos); **enfermidade de Graves** (tiroide); **enfermidade de Addison** (glándulas suprarrenais); **artrite reumatoide** (tecido conxuntivo); **anemia hemolítica autoinmunitaria** (eritrocitos); **diabetes xuvenil** (células β do páncreas).

**REACCIÓNS DE HIPERSENSIBILIDADE (ALERXIAS)**

A **hipersensibilidade** é a reacción excesiva do sistema inmunitario dun animal ante a exposición dun antígeno inocuo ou pouco perigoso. Coñécese tamén como **alérxias** e o antígeno implicado nestas reaccións chámase **alérxeno**.

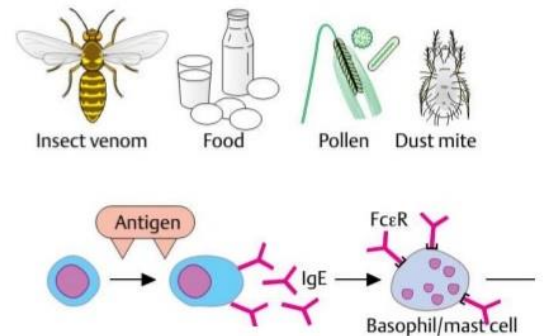
O individuo que se somete por primeira vez a un alérxeno e presenta hipersensibilidade dise que é **hipersensible** ou **alérxico**. En función do momento en que aparecen os efectos nocivos, encontramos dous tipos de hipersensibilidade:

**Hipersensibilidade inmediata.**- Os efectos nocivos aparecen aos poucos minutos de estar en contacto por segunda vez co alérxeno (urticaria, proído, rinite, náuseas, hipotensión, taquicardia, etc.). O primeiro contacto entre o alérxeno e o sistema inmunitario non produce ningún síntoma externo, pero si induce mecanismos bioquímicos<sup>1</sup> que permanecen en estado latente ata o segundo contacto, o que se coñece como **sensibilización**.

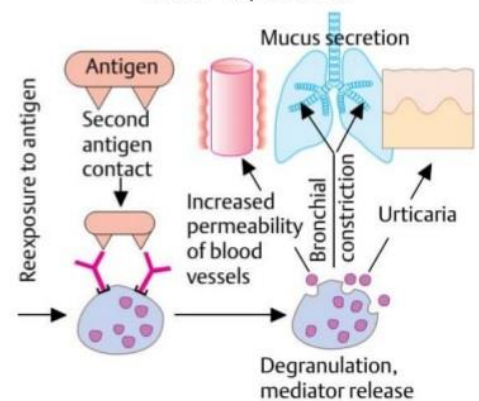
A hipersensibilidade dun organismo ante determinadas substancias nun segundo contacto coñécese como **anafilaxe** (do grego *ana*, contra, e *phylaxis*, protección). O **choque anafiláctico** é un caso grave de hipersensibilidade inmediata.

**Hipersensibilidade retardada.**- Os síntomas se producen ao cabo de varias horas ou días da segunda exposición ao alérxeno. O exemplo máis coñecido é o **fenómeno de Koch**, que se observa ao inxectar bacilos da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) a individuos que anteriormente padecesen a enfermidade e en individuos sas. A inflamación que se produce na zona inxectada é maior nos

**1: Sensibilización**



**2: Re-exposición**



<sup>1</sup> No primeiro contacto co antígeno os linfocitos B producen anticorpos tipo IgE, que se unen a mastocitos e leucocitos neutrófilos. Durante o segundo contacto as moléculas alérxenas únense a estas IgE dos mastocitos e neutrófilos e inducen a secreción de distintas substancias mediadoras (desgranulación), como histamina, serotonina, prostaglandina, etc.

individuos previamente infectados. Este efecto utilízase na **proba da tuberculina**, para detectar individuos que estiveron en contacto co bacilo da tuberculose.

### INMUNODEFICIENCIA

A inmunodeficiencia é a incapacidade do sistema inmunitario de actuar contra as infeccións microbianas. Os individuos con inmunodeficiencias presentan síndrome de inmunodeficiencia, que poden ser primarios ou conxénitos (nácese con eles), ou ben secundarios ou adquiridos, se se desenvolven ao longo da vida do individuo.

**Inmunodeficiencia conxénita ou primaria.**- É unha anomalía inmunitaria de tipo xenético; nácese con ela e é hereditaria. Pódese deber a defectos nos linfocitos B, nos linfocitos T, na síntese das proteínas do complemento ou no desenvolvemento dos órganos linfoides.

**Inmunodeficiencia adquirida ou secundaria.**- Adquírese con posterioridade ao nacemento, tras unha infección microbiana ou a partir de enfermidade de autoinmunidade. Moitos tipos de cancro en estado avanzado inducen secundariamente algún estado de inmunodeficiencia, como as leucemias e os linfomas. Un exemplo é a inmunodeficiencia causada polo virus da sida.

### SIDA E CANCRO

A **sida** ou síndrome de inmunodeficiencia adquirida é unha enfermidade grave producida por un virus que ataca células do sistema inmunitario (principalmente os linfocitos T colaboradores), reducindo a súa funcionalidade ou provocando a súa destrución. A persoa afectada polo virus da sida ou **retrovirus VIH** (virus de inmunodeficiencia humana) queda practicamente indefensa ante moitas infeccións microbianas e presentan maior incidencia dalgúns tipos de cancro.

É un virus moi pequeno (120 nm) de forma esférica. O seu material xenético é ARN que presentan **transcriptase inversa**.

O virus da sida pode entrar pola pel a través de feridas ou das mucosas das aberturas naturais do corpo. É moi sensible á calor e destrúese a 60 °C. Pódese transmitir polas seguintes vías: sanguínea (agullas contaminadas, transfusións), relacións sexuais (microlesións das mucosas durante o coito), materno-fetal (placenta, leite materna).

Na actualidade non existe ningún medicamento que destrúa o retrovirus VIH e o elimine do organismo. Pero existen medicamentos, denominados antirretrovirais, que frean a súa reprodución. Tamén se están ensaiando posibles vacinas terapéuticas. É moi difícil de tratar porque o seu material xenético (ARN) sofre continuas mutacións.

**Cancro e inmunidade.**- O cancro aparece cando unha célula dun tecido se transforma nunha célula anormal que se divide sen control e o conxunto de células anormais formado invade outros tecidos (metástase). Isto produce que no órgano afectado se forme un tumor ou neoplasia.

As células sas poden transformarse en células cancerosas por varias **causas**: **mutación** do seu material xenético (principalmente pola acción de axentes carcinóxenos: radiacións, substancias químicas); acción de certos **virus** (como o virus do papiloma humano).

As **principais características** das células cancerosas son: orixe clonal, división continua e incontrolada, citoesqueleto anormal, actividade bioquímica alterada, anomalías cromosómica (aneuploidias), presentan na súa membrana **antíxenos tumorais**.

Os antígenos tumorais son específicos de cada tipo de célula cancerosa e desencadean a resposta inmunitaria: produción de anticorpos específicos, activación de linfocitos T citotóxicos, de células asesinas e de macrófagos. En moitos casos, esta resposta inmunitaria é ineficaz. Os mecanismos polos cales as células cancerosas escapan á acción do sistema inmunitario non están claros.

### REXEITAMENTO DOS TRANSPLANTES

Denomínase **transplante** ou **enxerto** ao procedemento médico que permite substituír determinados órganos ou tecidos enfermos dunha persoa (receptor) polos de outra (doador). Segundo a procedencia do órgano, o transplante ou enxerto pode ser: **autoenxerto** (procede da mesma persoa), **isoenxerto** (procede dunha persoa xenéticamente idéntica), **aloenxerto** (procede dunha persoa xenéticamente diferente), **xenoenxerto** (procede dun individuo doutra especie).

O **rexeitamento** é o ataque do sistema inmunitario do receptor ao órgano transplantado, pois recoñece as súas moléculas como estrañas. O grao de resposta inmunitaria depende da procedencia do órgano transplantado: vai en aumento dende os autoenxertos ata os xenoenxertos, debido a que diminúe a compatibilidade entre o doador e o receptor. Non hai rexeitamento cando os órganos transplantados non presentan irrigación sanguínea, como a córnea do ollo.

A principal causa dos rexeitamentos débese á estrutura dos **antígenos de histocompatibilidade** (codificados polo **complexo maior de histocompatibilidade**, MHC ou HLA<sup>2</sup>) presentes na membrana da maioría das células (son glicoproteínas). Existe unha inmensa variabilidade en canto a súa estrutura e cada individuo presenta un mosaico antixénico característico. O noso sistema inmunitario recoñece como extraña (e o rexeita) a toda célula que presente antígenos de membrana diferentes aos nosos.

---

<sup>2</sup> El **complejo mayor de histocompatibilidad** (MHC, [acrónimo](#) para el [inglés](#) de *major histocompatibility complex*), es una familia de [genes](#) hallados en todos los vertebrados y ubicados en el brazo corto del [cromosoma 6](#) en [humanos](#), cuya función es la codificación de moléculas (glucoproteínas) denominadas [antígenos leucocitarios humanos](#) (HLA) o [antígenos de histocompatibilidad](#), que participan en la [presentación de antígenos](#) a los [linfocitos T](#) permitiendo la activación de procesos críticos en la generación de la [respuesta inmunitaria](#). En general, el MHC permite distinguir lo propio de lo extraño. El CMH es la zona del genoma humano más variable y contiene numerosos genes funcionales, caracterizados por un gran [polimorfismo](#). Los productos de estos genes son mencionados por muchos autores también como CMH o bien HLA.