

SISTEMA INMUNOLÓGICO O INMUNITARIO

Está presente en todos los actos del organismo.

⇒ No es una ciencia moderna, desde el siglo XIX comenzaron a darse muchos pasos:

- Práctica de valoración en India y China de forma empírica (a.c).
- Jenner (1798): descubre la vacuna.
- Pasteur (1881): vacuna de la rabia y el carbunco.
- Metchnikoff (1883): descubre el papel de los fagocitos en la inmunidad.
- Landsteiner (1900): descubre los grupos sanguíneos humanos (A, B, 0).

⇒ *Consta fundamentalmente de:*

- Un blanco: el organismo humano.
- Un agente agresor: el antígeno (Ag).
- Un agente protector: -Células sanguíneas.
-Otras estructuras.

⇒ *¿Cómo sabe el organismo cuando defenderse o no hacerlo? :*

- Tiene un órgano que reconoce sus propias células, así evitando que las invadan.
- Todos los seres vivos tienen células diferentes, excepto los homocigóticos.
- Ejemplo: -Existen una serie de células inmunocompetentes, que reconocen los marcadores 1,2,3. Entonces puede ocurrir que en el organismo haya una serie de células propias con marcadores 1,2,3, con lo que se reconocen como propias y no existe una reacción inmunológica. Pero también puede ocurrir que haya unas células con marcadores 4,5,6 que el organismo reconoce como extrañas, con lo que se produce una respuesta inmunológica (excepto en el embarazo).

EL AGENTE AGRESOR: ANTÍGENO

-Proteína de alto peso molecular.

-La acción antigénica depende de:

- La idiosincrasia o forma de reacción del organismo
- La vía de entrada,...

-Es una sustancia que induce a provocar una respuesta inmunitaria por medio de:

- Formación de Ac.
- Formación de células sensibilizadas: los linfocitos.

-Los Ag pueden ser de varios tipos:

a) Exógenos:

- Células animales extrañas: injertos, trasplantes.
- Parásitos: piojos, garrapatas,...
- Microorganismos patógenos: virus, bacterias, hongos,...
- Fármacos.
- Toxinas alimentarias.
- Sustancias inorgánicas: polvo.

b) Endógenas:

- Células y/o tejidos lesionados/envejecidos.
- Neoplasias.

EL AGENTE DEFENSOR: ANTICUERPO

- Proteínas globulares (en glóbulos) circulantes en el suero (en la fracción blanca de la sangre).
- Son la fracción llamada gammaglobulina, inmunoglobulina o Ac.
- Cada una de ellas tiene una distribución en el organismo distinta.
- Cada una de ellas tiene una función de defensa diferente.
- Clasificación:
 - Ig G: -La más abundante del plasma.
 - Atraviesa la barrera placentaria.
 - Defensa del niño en las primeras semanas.
 - Ig A: -Está en las secreciones: saliva, lágrimas, calostro (primera leche materna), leche materna, nasales, bronquiales, intestinales.
 - Ig M: -Está en el espacio intravascular.
 - Es el primer Ac que se produce.
 - Gran importancia en la bacterinemia.
 - Ig D
 - Ig E: -Está en el suero y en las membranas de algunas células (basófilos).
 - Responsable de las reacciones de hipersensibilidad I (anafilaxia).
 - Protege en infestaciones parasitarias (gusanos).

CONCLUSIÓN

Es como si el sistema inmunitario tuviera dos lados:

- Favorable:
 - Protección ante infecciones.
 - Protección frente a los parásitos.
 - Protección frente al cáncer.
- Desfavorable:
 - No reconociendo sus propios tejidos: enfermedades autoinmunes (artritis, psoriasis).

VALORACIÓN DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO

⇒ Recuento y fórmula leucocitaria:

- Leucocitos:
 - Hay un total de 5/10000 mm cúbicos.
 - Aumentan en: infección, lesión tisular, inflamación, neoplasia maligna,...
 - Disminuyen en: depresión en la médula ósea, déficit nutricional, infección fulminante,...
 - Recuento de más de 500 por mm cúbico: leucopenia (aislar al paciente).
- Neutrófilos:
 - Entre 2500 y 7500 por mm cúbico.
 - Aumentan en: trastornos inflamatorios, traumatismos, algunas leucemias, infecciones,...
 - Disminuyen en: infecciones bacterianas fulminantes, depresión de la médula ósea,...

- Existen los neutrófilos inmaduros.
- Basófilos:
 - Entre el 0,5 y el 1% del total.
- Eosinófilos:
 - Menos del 6% del total.
 - Aumentan en: infestaciones parasitarias (gusanos, hidatiosis), alergias,...
- Monocitos:
 - Entre 100 y 800 por mm cúbico.
- Linfocitos:
 - Entre 1000 y 5000 por mm cúbico.
 - Disminuyen en: depresión de la médula ósea, trastornos de inmunodeficiencia (SIDA).

⇒ Resumen de la valoración sanguínea:

- Tras quimioterapia anticancerosa, controlar los segmentos para valorar la reanudación de la producción leucocitaria.
- Medir los subgrupos de los linfocitos (trastornos de inmunodeficiencia).
- Medir los niveles séricos de inmunoglobulinas (hipersensibilidad, trastornos autoinmunes).

⇒ Valoración de enfermería:

- Historia del paciente:
 - Infecciones frecuentes
 - Edad: por los cambios que hay del niño al anciano.
 - Sistemas: respiratorio, piel, genitourinario, cardiovascular, tejidos inmunológicos.
 - Sexo: diferente comportamiento en: trasplantes, rechazos, reacciones a las vacunas,...
 - Estado nutricional: dieta habitual, pérdida de peso reciente, niveles séricos de albúminas, peso periódico,...
 - Factores estresantes:
 - Produce cambios bioquímicos
 - Aumenta el nivel de glucocorticoides, catecolaminas,...
 - Merma la función de las células inmunitarias.
- Modalidades terapéuticas:

Todos los fármacos pueden producir desde urticaria hasta shock:

 - Los inmunodepresores deprimen la función de la médula ósea.
 - Los antibióticos orales disminuyen la flora bacteriana normal.
 - Las radiaciones deprimen de función de la médula ósea (leucocitos, anemia).

⇒ Valoración en ancianos:

- a) Valoración del estado nutricional:
 - Especial atención si viven solos.
 - En los hogares para ancianos.
 - Ingresados en hospital provenientes de residencias.

- b) Valoración del riesgo de infección:
 - Alta tasa de inmovilidad secundaria a:
 - Trastornos neurológicos.
 - Trastornos cardiovasculares.
 - Uso amplio de catéteres invasivos.
 - Desnutrición.
- c) Valoración del estado motor:
 - Inmovilidad por lesiones de piel y/o infecciones.
- d) Valoración del estado mental:
 - Cambios en la condición mental.
 - Anorexia.
 - Quejas de que se siente mal.
 - Pueden ser signos tempranos de infección, diferentes de signos de fiebre y dolor en adultos más jóvenes.
- e) Trastornos comunes en ancianos:
 - Infecciones:
 - Especial neumonía bacteriana.
 - Del tracto urinario.
 - Tétanos.
 - Herpes zóster.
 - Tumores malignos.
 - Trastornos autoinmunes: colagenosis.
- f) Intervención:
 - Considerarlo siempre como parcialmente inmunodeficiente.
 - Tomar las precauciones necesarias para evitar infecciones, especialmente respiratorias.
 - Vigilar la respuesta ante los antibióticos, por su mayor sensibilidad.
 - Supervisar la ingesta de líquidos y sólidos.

PLAN DE CUIDADOS

- A) Reducir riesgo de infecciones:
 - Protocolos en cada centro asistencial.
 - Planes de actuación con el médico.
 - Ejercicios respiratorios, paseos,...
 - Reducir la posibilidad de otras infecciones:
 - Evitar los métodos invasivos.
 - Cuidado de las vías.
 - Al alta: enseñanza de un buen estilo de vida.
 - Visita al médico, vacunaciones,...
- B) Higiene oral:
 - Limpieza.
 - Enjuagues.
- C) Cuidado de la piel:
 - Ayuda a lavarse si hay dificultad.
 - Limpieza del perineo y de los pliegues.
 - Evitar excoriaciones.

INMUNIDAD

La resistencia completa al daño que pueden hacer los gérmenes.
Se realiza mediante mecanismos biológicos de defensa.

MECANISMOS DE DEFENSA INESPECÍFICOS

Carecen de selectividad.
Están constituidos por dos líneas de defensa.

⇒ Primera línea de defensa:

A) Piel:

- Barrera mecánica: - Compacta.
 - Impermeable.
 - Resistente.
- Se rompe su integridad por: - Cirugía.
 - Cateterización venosa.
 - Traumatismo.
 - Quemadura.
- Necesita: - Estar seca.
 - Estar hidratada.
 - El cuidado no es un lujo cosmético.

B) Membrana mucosa:

Protegen conductos corporales que se abren al exterior.
Superficie recubierta de secreción viscosa (atrapa e inactiva los gérmenes).

- Estructuras especializadas:
 - Pilosidades nasales: filtran el aire.
 - Saliva-Orina: arrastre, evitando la colonización de gérmenes.
 - Parapados-Pestañas: protege el ojo.
 - Lágrimas: evacúan cuerpos extraños.
 - Movimiento peristáltico: evitando la diseminación de los microorganismos.
 - Vómito-Diarrea: elimina toxinas.

C) Factores bioquímicos:

- Ácido acético: sudor.
- Sal: en la piel por la eliminación del sudor. Para eliminar elementos vivos.
- Acidez de los jugos gástricos: pH germicida.
- Acción biliar: proteolítica.
- Secreciones ácidas vaginales.
- Lisozima: lisa (rompe) la pared bacteriana, como los mocos, las lágrimas y la saliva.
- Hay que tener en cuenta:
 - Escasa acidez gástrica en los recién nacidos: cuidado al manipular alimentos.
 - Cambios en la acidez vaginal en pubertad, menopausia y con anticonceptivos orales.
 - Problemas dermatológicos ante exceso o defecto de secreción del sudor.

D) Antagonismo microbiano:

Flora saprofita que impide la colonización de oportunistas.

⇒ Segunda línea de defensa:

Compuesta por células sanguíneas que van a tener una misión determinada, capaces de destruir cualquier microorganismo patógeno.

-Fagocitosis:

- Neutrófilos.
- Eosinófilos.
- Monocitos.
- Llegan a los microorganismos liberando sustancias para atraerlos y se los comen.

-Células mediadoras:

- Basófilos: sustancias que ayudan a que se produzca la invasión a los gérmenes, segregando histamina, para aumentar la permeabilidad vascular.
- Plaquetas: facilitan la coagulación de la sangre por medio de la heparina.
- Mastocitos.

-Sustancias circulantes en plasma:

- Complemento: se fijan en la pared bacteriana ayudando a que se destruya. Se activan en cascada, una detrás de otra, hasta 11 proteínas.
- Fibrina: hace una malla cuando hay una herida, para evitar que se propague la infección a la sangre.
- Proteína C reactiva: en procesos inflamatorios e infecciosos.
- Interferón: protege contra los tumores.

Para que trabaje el organismo para que se echen los gérmenes aparece la inflamación.

→ RESPUESTA INFLAMATORIA

Sirve para evitar una posible propagación de microorganismos patógenos.

Es una serie de mecanismos de defensa inespecíficos, destinados a:

- Localizar la agresión.
- Protege ante la invasión.
- Prepara la zona para su reparación.

⇒ Fases:

1. Reacción vascular:

- Vasodilatación por liberación de sustancias (histamina, plasmina, prostaglandinas), que aumentan el flujo, provocando

⇓

RUBOR Y CALOR

2. Exudación de líquidos:

- Aumento de la permeabilidad capilar.
- Salida de líquidos al espacio intersticial, provocando

⇓

TUMOR (Hinchazón)

3. Exudación celular:

- De los leucocitos a la zona lesionada.
- Fagocitos.

-Presión sobre los tejidos, esto produce

↓

DOLOR

4. Impotencia funcional:

-Provocando **INFLAMACIÓN Y DOLOR**.

Con todo esto pueden ocurrir dos cosas:

-La buena, con la eliminación de los microorganismos.

-La mala, en la que no se eliminan los microorganismos.

⇒ Localización o diseminación de la infección:

-Localización: para prevenir la propagación se segrega fibrina, que rodea como una malla a la infección aislándola del tejido sano.

-Diseminación: es cuando se pasan las barreras locales. Se puede hacer por dos conductos:

-A través del sistema linfático (linfadenitis), con un infarto (hinchazón) de los ganglios por la invasión de los gérmenes.

-Por medio de la circulación sanguínea: llegando a los órganos (hueso, corazón), o bien, mediante una infección generalizada (septicemia).

Se pone en marcha ante cualquier infección de una forma inespecífica.

MECANISMO DE DEFENSA ESPECÍFICOS

⇒ Características:

a) Especificidad de acción:

-Producción de Ac específicos para cada Ag.

b) Memoria:

-Respuesta primaria.

-Respuesta secundaria.

c) Reconocimiento de tejidos propios:

-Enfermedades autoinmunes.

⇒ Hay tres tipos de respuestas:

A) Respuesta humoral:

-Mediada por linfocitos B.

-Protege de infecciones bacterianas.

B) Respuesta celular:

-Mediada por linfocitos T.

-Protege ante: -Tumores.

-Tuberculosis.

-Trasplantes

-Virus.

C) respuesta mixta.

⇒Ubicación de las células del S.I. en el organismo:

A) Sistema linfático central:

- La médula ósea: la célula madre se diferencia en los linfocitos.
- Timo: linfocitos T.
- Tejido equivalente a la bolsa de Fabricio: linfocitos B.

B) Sistema linfático periférico:

- Ganglios linfáticos.
- Bazo: suele ser extirpado porque se rompe con facilidad.
- Placas de Peyer. Amígdalas. Apéndice.

⇒Resolución o cicatrización:

Una vez la zona limpia se generan nuevas células para ocupar el espacio perdido. Pueden ser:

- Similares a las células perdidas: en hígado o intestino.
- De un tejido especial: el cicatricial, dependiendo de las células de colágeno (brazos, piernas).
- Sin regeneración posible: tejido fibrótico, muy duro y con problemas de ausencia en algunas enfermedades.

ENFERMEDAD DE INMUNODEFICIENCIA

Incapacidad del S.I. para controlar y destruir los microorganismos invasores, por:

- Anomalía en la síntesis de Ig.
- Defecto en los linfocitos o células T.
- Defecto en las células fagocitarias.
- Defecto en la piel y/o mucosas.

⇒Tipos de inmunodeficiencia:

-Primaria: es la producción o función inadecuada de las células inmunitarias. No es frecuente, y nunca tendrán Ig (agammaglobulinemia).

-Secundaria: crónicas, diabetes, cirrosis, esplenotomía, leucemia, infecciones víricas (VIH).

⇒Factores que predisponen la enfermedad de inmunodeficiencia:

1. Enfermedades crónicas.

2. Enfermedades agudas:

- Enteropatías: vómitos y/o diarreas. Disminución de las proteínas.
- Quemadura: plasmorra (salida de plasma). Pérdida de proteínas y rotura de la barrera natural.
- Eccemas importantes: por la lesión de la barrera natural.

3. Malnutrición:

- Disminución de la producción y maduración de leucocitos y células T, el timo falla.

4. Consumo abusivo de alcohol y drogas.

5. Yatrógenas:

- Quimioterapia/Radioterapia oncológica:
 - Destruyen células en fase de mitosis, inhiben producción de leucocitos y células mucosas gástricas.
- Inmunosupresores:
 - Inhiben la respuesta inmunitaria (evitan el rechazo) pero limitan la acción defensiva (en los transplantes , el tratamiento es de por vida).

⇒ Objetivos para tratar a estos pacientes:

Lo principal es **PREVENIR Y TRATAR** la infección.

Esto es una tarea de todo el equipo:

- Médico:
 - Controla posibles signos de infección.
 - Obtener muestras de Cultivo y antibiogramas.
 - Elegir el fármaco tras la identificación del organismo.
 - Medir los niveles en sangre a la tercera dosis.
- Enfermería:
 - Control de posibles signos de infección.
 - Recogida de muestras: cultivo, antibiograma, sangre, orina, esputo, heces y drenajes.
 - Determinan el momento de recogida para medir niveles:
 - antes de la administración del medicamento, nivel mínimo.
 - de media a una hora después, nivel máximo.
 - Información sobre incompatibilidades farmacológicas y apuntarlas para evitar interacciones adversas.

VALORACIÓN DEL SISTEMA INMUNITARIO

SISTEMA	PARÁMETROS
- <u>Aparato respiratorio</u>	-Tos productiva o no. Aspecto del esputo. Cambios en los sonidos respiratorios. Disnea.
- <u>Piel/mucosas</u>	-Inflamación (dolor, calor, rubor, hinchazón). Petequias (puntos sanguinolentos en la piel), contusiones, desgarros, ulceraciones, drenajes.
- <u>Ojos</u>	-Enrojecimiento, prurito, drenaje.
- <u>Genitourinario</u>	-Poliuria/urgencia/disuria. Sangre, moco, sedimento. Cambios en el color y olor de la orina. Secreción vaginal.
- <u>Digestivo</u>	-Inflamación. Úlceras orales. Náuseas y vómitos. Cambios en las deposiciones (frecuencia y consistencia). Sangre en heces.
- <u>Sistémico</u>	-Cambios en la temperatura: mayor de 38°C o menor de 37°C. Escalofríos, inquietud. Irritabilidad. Disminución de la tensión arterial (un 10% menor). Pulso acelerado.

PLAN DE CUIDADOS

1.Reducir el riesgo de infecciones:

- Seguir protocolos, planes con el médico, ejercicios respiratorios, paseos, evitar métodos invasivos, cuidado con las vías, vacunaciones, revisiones, ...

2.Higiene Oral:

-Limpieza y enjuagues.

3.Cuidado de la piel:

-Limpieza de pliegues y perineo, evitar excoriaciones, ayudar a lavarse si dificultad.

HIPERSENSIBILIDAD O ALERGIA

Es una respuesta típica del S.I. pero que se desarrolla:

- En un lugar del organismo inadecuado.
- De una forma exagerada.
- Con una afección anormal de los tejidos.

El elemento atacante se llama **ALERGENO**

⇒ Factores que influyen en la respuesta del huésped

- Aumento de la respuesta del huésped.
- Aumento de la cantidad del alérgeno.
- Naturaleza del alérgeno.
- Puerta de entrada del Ag.
- Un periodo corto entre contactos.

⇒ Da lugar a 4 tipos de reacciones:

-Tipo I:

- Mediada por Ig E.
- Anafilaxia local o sistémica, Trastornos atópicos (alergias).

-Tipo II:

- Destrucción celular mediada por Ig M e Ig A.
- Reacciones a transfusiones y fármacos.

-Tipo III:

- Está mediada por Ig M e Ig G.
- La enfermedad del suero, ... (se dan reacciones de tipo respiratorio).

-Tipo IV:

- Mediada por células T.
- Dermatitis alérgica de contacto.

→ **TIPO I**

Dentro de los mastocitos (células mediadoras), existen unos gránulos de histamina.

La Ig E se encarga de la defensa de estos mastocitos.

Cuando un alérgeno ataca al mastocito se produce un acercamiento de la defensa, lo que provoca la liberación de la histamina al torrente circulatorio.

La histamina produce una serie de acciones:

- La constricción del músculo liso: espasmo bronquial, diarreas.
- Aumento de la permeabilidad vascular: edema tisular, vasodilatación.
- Aumento de las secreciones mucosas: conjuntivitis, flebitis.

⇒ Fisiopatología:

Puede producir dos tipos de acciones:

A) Acción local:

- Habón o eritema (picadura).
- Nariz-Ojos: fiebre del heno, rinorrea, conjuntivitis.
- Vías bronquiales: asma alérgico, espasmo bronquial.
- Piel: dermatitis atópica.

- Molestias poco peligrosas: salvo en el asma bronquial.
- Ceden los síntomas al eliminar el alérgeno.
- Lo tiene entre un 10 y un 15% de la población.

B) Acción sistémica:

- Anafilaxia (shock anafiláctico): alerta clínica.
 - Liberación masiva de sustancias vasoactivas con lesiones cardiorespiratorias, tegumentarias, ...
 - Tiene un inicio brusco.
 - Causa:
 - Medicamentos: penicilina, vitamina B, contrastes.
 - Vacunas.
 - Venenos.
 - Alimentos: chocolate, marisco.
 - Rasgos clínicos:
 - 1.Síntomas generales:
 - Sofoco (cara colorada), mareo, sensación de desvanecimiento (llega menos oxígeno al cerebro).
 - 2.Aparato respiratorio:
 - Ronquera (edema de glotis), estridor (paso de aire por una glotis muy estrechada), nudo en la garganta, falta de aire (ataque asmático por falta de oxígeno), opresión, respiración dificultosa.
 - 3.Sistema cardiovascular:
 - Hipotensión, isquemia aguda de miocardio, arritmias.
 - 4.Piel:
 - Eritema cutáneo (edema), prurito, urticaria (piel rojiza).
 - 5.Aparato gastrointestinal:
 - Náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea.
- Para evitarla:
 - Posibles alergias (polen).
 - En síntomas poco claros, tomar la tensión arterial.
 - Retirar rápidamente e inyectar corticoides.
 - Debe quedarse en planta 24 horas por si remite.
 - Antecedentes familiares.

→ TIPO II

Aparecen porque se producen reacciones a las transfusiones.

-Hay varios tipos:

A) Reacción hemolítica aguda:

- Por incompatibilidad del grupo AB0 o factor Rh.
- Manifestaciones clínicas:
 - Escalofríos.
 - Dolor torácico.
 - Taquipnea.

- Taquicardia.
- Hemoglobinuria.
- Hematuria.
- Shock.
- Muerte.

B)Reacción febril no hemolítica:

- Por sensibilidad a proteínas plasmáticas, leucocitos, plaquetas.
- Manifestaciones clínicas:
 - Escalofríos súbitos.
 - Fiebre 1°C superior de lo normal.
 - Ansiedad.

C)Alergia leve:

- Sensibilidad a proteínas plasmáticas extrañas.
- Manifestaciones clínicas:
 - Enrojecimiento.
 - Prurito.
 - Habones.

1.Causas:

- Error en la etiquetación de la sangre.
- Transfusión errónea.

2.Como evitarlas:

- Asegurarse del paciente correcto.
- Asegurarse del grupo del paciente.
- Asegurarse si se han hecho pruebas cruzadas Ag/Ac.

3.Cuidados en la transfusión:

- Administrar sangre lentamente.
- Observen los primeros 15 minutos.
- Vigilar por si hay:
 - Ardor a lo largo de la vena.
 - Rubor facial.
 - Dolor retroesternal, de cabeza, de miembros inferiores.

4.Valorar:

- Signos vitales: tensión arterial, pulso.
- Identificar fiebre seguida de escalofríos.
- Respiración laboriosa.

-Reacciones transfusiones:

Actuación de enfermería.

Al primer síntoma hay que:

- Suspender la transfusión.
- Continuar administrando una solución salina.
- Notificar al médico inmediatamente.
- Conservar la calma.
- Indicar al paciente que se están tomando las medidas adecuadas.

⇒[PROCESO DE ENFERMERÍA](#)

Hay que realizar la valoración enfermera para cualquier tipo de enfermo alérgico.

A) *Historia de enfermería al ingreso:*

- Antecedentes de reacciones alérgicas, tipo, frecuencia, causas desencadenantes.
- Antecedentes de reacciones alérgicas familiares.
- Exposición reciente a sustancias sensibilizantes.
- Características del entorno: casa, ropa, plantas, sustancias con las que contacta.
- Síntomas respiratorios, cutáneos, generales.
- Factores de mejoría.

B) Ya identificados, *identificándolos* claramente:

- En el exterior de las habitaciones.
- En la hoja de enfermería.
- Con una pulsera de identificación alérgica.

C) *Diagnóstico de enfermería:*

1. Riesgo elevado de lesiones por reacción alérgica.

Actividades de enfermería:

- Necesidad de pruebas cutáneas.

2. Comportamiento de búsqueda de salud por desconocimiento de los alérgenos y de los tratamientos.

Actividades de enfermería:

- Labor de enseñanza al alérgico.
- Evitar alérgenos: inhalantes estacionales, ambientales (aerosoles, lacas), pelo de animales, polvo doméstico.
- Evitar alimentos desconocidos. En los lactantes, introducir alimentación con cuidado.
- Explicar los efectos adversos de los fármacos antialérgicos (los antiestamínicos). Son enfermos que no pueden tomar el sol, beber alcohol ni conducir bajo sus efectos.

⇒ RECORDAR

-En el apartado de la inmunodeficiencia:

- La valoración: controlar la infección evitándola.

-En el apartado de la hipersensibilidad:

- La valoración: como podemos evitar esas reacciones.