

TEMA 28.- Inmunidad en el feto y el neonato. Respuesta inmune del feto y de los recién nacidos. Inmunidad pasiva transferida por la madre vía placentaria y por el calostro en distintas especies animales. Absorción intestinal de inmunoglobulinas. **Inmunización pasiva: sueroterapia.**

OBJETIVOS

1. Conocer cómo se desarrolla en general el sistema inmune en el feto, su capacidad de respuesta, y la respuesta inmune del recién nacido.
2. Comprender cómo se transfiere la inmunidad por vía placentaria y calostro en cada especie animal. Estudiar la persistencia de la inmunidad maternal en el recién nacido.
3. Entender la implicación de la inmunidad maternal en la protección del recién nacido y en la aplicación de vacunas.
4. Conocer las ventajas e inconvenientes de la inmunización pasiva.
5. Conocer el concepto de antisuero terapéutico, cómo se prepara, sus aplicaciones y las consecuencias de su administración.

DESARROLLO DEL SISTEMA INMUNITARIO EN EL FETO DE LAS DISTINTAS ESPECIES ANIMALES

Este desarrollo sigue un esquema similar en todas las especies:

- **Estadios tempranos:** timo y órganos linfoides primarios.
- **Estadios posteriores:** bazo, y poco después los linfocitos B y los ganglios linfáticos (los Ac no aparecen hasta el final del periodo fetal)
- La capacidad de reaccionar frente a antígenos se habilita rápidamente después del desarrollo de los órganos linfoides, de forma secuencial. La aparición de Ac séricos es más tardía en todas las especies, en especial en el perro (en gatos no está claro que se sintetizen Ig).

RESPUESTA INMUNE EN EL FETO Y NEONATO

- Antes del nacimiento el sistema inmunitario no es funcional completamente y por lo tanto, no puede combatir una infección como los adultos.
- En general, las infecciones de la madre que pasan al feto son más graves o letales en éste que en la madre. La infección en el feto origina hiperplasia linfoide y aumento de la concentración de inmunoglobulinas.
- La respuesta inmune que se produce depende fundamentalmente del estadio de desarrollo fetal (puede desarrollar inmunotolerancia o, en fases más

tardías, respuesta humoral si es inmunocompetente). Ejemplos: infección por el virus de la diarrea vírica bovina, efectos de la vacunación de hembras gestantes con vacunas vivas al inicio de gestación.

- Los animales recién nacidos son capaces de tener reacciones inmunes, aunque de tipo primario y con concentraciones bajas de Ac, por lo que son muy sensibles a cualquier infección. Por eso, es fundamental la transferencia de inmunidad materna a través de la placenta (en algunas especies) y del calostro, que protejan de forma pasiva al neonato.

INMUNIDAD PASIVA TRANSFERIDA POR LA MADRE VÍA PLACENTARIA Y POR EL CALOSTRO EN DISTINTAS ESPECIES ANIMALES.

Se pueden transferir linfocitos y Ac a través de la placenta, dependiendo de la estructura placentaria:

- Hombre y primates (placenta hemocorial): IgG (casi el 100%)
- Perros y gatos (placenta endoteliochorial): paso de 5-10% IgG
- Rumiantes (placenta sindesmocorial) y caballos, cerdos (epiteliochorial): no hay paso de Ig.

CONTENIDO DE LINFOCITOS Y DE Ig EN EL CALOSTRO Y LA LECHE

El calostro contiene las secreciones acumuladas en la glándula mamaria durante las últimas semanas de gestación. En general, es rico en linfocitos e Ig, principalmente IgG (65-90% del total) y IgA, y tiene algo de IgM e IgE. La composición varía según las especies animales y también según avanza la lactación y se convierte en leche (predomina IgA en algunas especies). En cambio, la leche es pobre en linfocitos.

Especie	Predominio de Ig	
	Calostro	Leche
Vaca	IgG	IgG
Oveja	IgG	IgG
Yegua	IgG	IgA
Cerda	IgG	IgA
Perra	IgG	IgA
Gata	IgG	IgG, IgA
Humana	IgA	IgA

ABSORCIÓN INTESTINAL DE INMUNOGLOBULINAS

Las Ig que ingieren los neonatos con el calostro no son degradadas en el aparato digestivo gracias a: a) los inhibidores de la tripsina del calostro y b) el bajo grado de actividad proteolítica en el aparato digestivo, por lo que llegan intactas al intestino delgado. Allí se unen a un receptor Fc de las células epiteliales del intestino (FcRn) y pueden ser absorbidas por las células intestinales, llegando a la circulación sistémica. Hay ciertas diferencias entre las especies:

- En caballo y cerdo: se absorben IgG e IgM (IgA permanece en intestino)
- En rumiantes: se absorben todas las Ig (la IgA se excreta de forma gradual)

La **duración de permeabilidad intestinal** varía entre las especies y el tipo de Ig. En general, la absorción es máxima en el nacimiento y disminuye tras 24 horas. Si la absorción de Ig del calostro es buena, los recién nacidos tienen casi de inmediato niveles de IgG séricos similares a los de la madre.

Después de unas semanas de vida, las IgG de leche son degradadas por un aparato digestivo más desarrollado, mientras que la IgA se une al componente libre secretorio del intestino (SIgA), por lo que no puede absorberse y se mantiene en grandes cantidades en el intestino de los animales recién nacidos, lo que les protege de las infecciones entéricas.

DURACIÓN DE LA INMUNIDAD MATERNA

- La duración es variable dependiendo de la concentración de Ac de la madre y de la eficacia de transferencia al hijo.
- Las concentraciones de Ig máximas en el suero de los recién nacidos se alcanzan a las 12-24 h. Cuando finaliza la absorción intestinal, los Ac séricos van disminuyendo progresivamente, hasta alcanzar valores que ya no son protectores. Ejemplo: en perros los Ac maternos desaparecen a las 10-12 semanas de vida, como media.
- Los Ac maternos inhiben la síntesis neonatal de Ig, por lo que no se deben vacunar los animales muy jóvenes con inmunidad materna.

PREGUNTAS

1. ¿Por qué es conveniente que un potro tome calostro?
2. Una oveja gestante tiene un nivel alto de Ac frente a un patógeno determinado. ¿Cómo sería el nivel de Ac en el feto?
3. Explica cómo es posible que tras la infección con un virus en vacas gestantes unas veces nazcan terneros sanos seropositivos y otras inmunotolerantes al virus.
4. Razona porqué es necesario repetir varias veces la administración de una vacuna si los cachorros se han vacunado demasiado pronto (4-6 semanas de vida).

INMUNIZACION PASIVA: SUEROTERAPIA

Inmunización pasiva: concepto, características y tipos

- Transferencia de anticuerpos de un animal resistente a uno susceptible.
- Proporciona protección inmediata. Los anticuerpos transferidos con el tiempo se eliminan y el animal receptor se torna susceptible.
- No da lugar a memoria inmunológica.
- Puede ser una transferencia: - natural (madre/feto)
 - artificial (antisuero específico)

Antisueros terapéuticos

Los anticuerpos son producidos por un animal donador a través de una inmunización activa, y se administran a animales susceptibles para conferirles protección inmediata. También se conocen con el nombre de inmunoglobulinas.

Uso más importante: protección contra microorganismos toxicogénicos, como *Clostridium tetani* empleando antisueros producidos en caballo.

Sueros homólogos y heterólogos

Homólogo: el antisuero se produce en la misma especie donde se va a administrar (caballo/caballo).

Heterólogo: el antisuero se suministra a una especie animal diferente de donde se obtuvo (caballo/perro).

Consecuencias adversas de la administración de un antisuero

En el caso de sueros heterólogos: reacción de hipersensibilidad de tipo III generalizada o enfermedad del suero.

Puede interferir con la inmunización activa de los animales frente al mismo antígeno.

En caballos puede producirse en ocasiones una hepatitis grave después de la administración de un antisuero.

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es la principal ventaja de la inmunización pasiva?
2. Razona por qué la inmunidad pasiva no da lugar a memoria inmunológica
3. ¿Por qué la administración de la inmunoglobulina tetánica no es eficaz si ya han aparecido los síntomas?
4. Si un animal ha sido inmunizado con un antisuero terapéutico y unos días después se le administra una vacuna atenuada frente al mismo antígeno ¿Qué sucede? Razona tu respuesta.