

EFECTOS INMUNOLÓGICOS DE LAS PROTEÍNAS DIETÉTICAS

Las proteínas de la dieta pueden tener efectos sobre el sistema inmunológico. Los estudios de desnutrición proteico-energética en niños enfatizaron el papel de la deficiencia de proteínas en la alteración de las respuestas inmunes mediadas por células. Los estudios en animales confirmaron que la deficiencia de proteínas reduce el estado inmunológico. El papel de los aminoácidos individuales es menos claro

Estudios más recientes han examinado los efectos de la glutamina y la arginina para mejorar el sistema inmunológico

Glutamina

La **glutamina** es metabolizada preferentemente por la mucosa intestinal y por los linfocitos. Al mantener las células de la mucosa, **mejora la función de barrera intestinal** contra la infección bacteriana. Como **precursor del glutatión (GSH)**, ayuda a mantener el estado antioxidante de las células, especialmente la mucosa intestinal y los linfocitos.

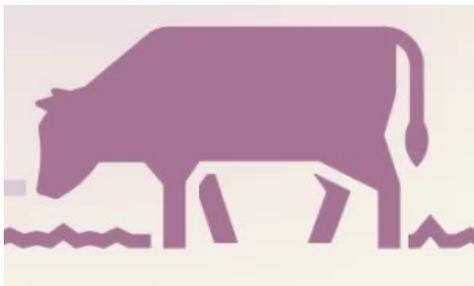


La inhibición de la síntesis de GSH conduce a la **degeneración de las mitocondrias y al daño estructural de muchos tejidos**, incluidos el músculo esquelético y el pulmón, pero especialmente a tejidos que se recambian rápidamente, como las células de la mucosa intestinal (*Mårtensson et al., 1990*).

El nivel de GSH en los linfocitos es muy crítico, y disminuye con el estrés oxidativo en situaciones de enfermedad con pérdida de inmunocompetencia (*Grimble, 2001*).

El caso mejor estudiado de deficiencia de GSH es el virus de inmunodeficiencia humana (VIH). El grado de depleción de GSH no solo es un pronóstico de la aparición del SIDA, sino que la suplementación con N-acetilcisteína restaura los niveles de GSH y previene la progresión de la enfermedad (*Herzenberg et al., 1997*).

Ahora se está demostrando la **importancia de mantener los niveles de GSH en animales de granja:**



Los novillos alimentados con una dieta que suministraba sólo el 60% de las necesidades de mantenimiento tenían los niveles de GSH en el hígado reducidos al 26% con respecto al control (*Sansinanea et al., 2000*).



Los cerdos con deficiencia de proteínas tenían GSH de eritrocitos reducido al 80% de los controles.

Un estímulo inflamatorio agotó aún más el GSH en los cerdos deficientes en proteínas, pero no tuvo efecto en los cerdos con aporte proteico suficiente (*Jahoor et al., 1995*).

Leer también «Formación de radicales libres y antioxidantes en los animales»

Es probable que las estrategias nutricionales para aumentar los niveles de GSH no sean beneficiosas para el sistema inmunológico en animales sanos, pero merecen investigación en los casos en que la enfermedad y el estrés oxidativo comprometen la respuesta inmunitaria y provoquen una disminución de los niveles de GSH.

- Por ejemplo, al inicio de la lactancia en vacas de alto rendimiento, cuando las reservas de proteínas corporales se movilizan



rápidamente para satisfacer las necesidades de aminoácidos para la secreción de proteínas de la leche, y un aumento en la susceptibilidad a la mastitis en este momento (*Piccinini et al.*, 1999; *Mehrzaad et al.*, 2001).

Arginina

La arginina puede afectar el sistema inmunológico al **aumentar la hormona del crecimiento** con los consiguientes efectos sobre el peso y la capacidad de respuesta del timo, **y como sustrato para la síntesis de óxido nítrico (NO)**.

El óxido nítrico es importante como mensajero local, por ejemplo, como factor de relajación endotelial involucrado en el mantenimiento de la dilatación de los vasos sanguíneos y el control de la presión arterial. También se produce en cantidades mucho mayores por macrófagos activados. El NO se convierte por reacción con el radical superóxido en **peroxinitrito (ONOO⁻)**, y durante la descomposición en la formación del radical hidroxilo aún más reactivo (OH ·), como **agente final de muerte bacteriana**.

- Sin embargo, la producción excesiva de peroxinitrito también daña los tejidos locales, provocando la nitrosilación de proteínas y la destrucción de antioxidantes como el GSH.

Por otro lado, la producción excesiva de NO contribuye a aumentar la permeabilidad de la mucosa intestinal y la translocación bacteriana a través de la mucosa (*Suchner et al.*, 2002).

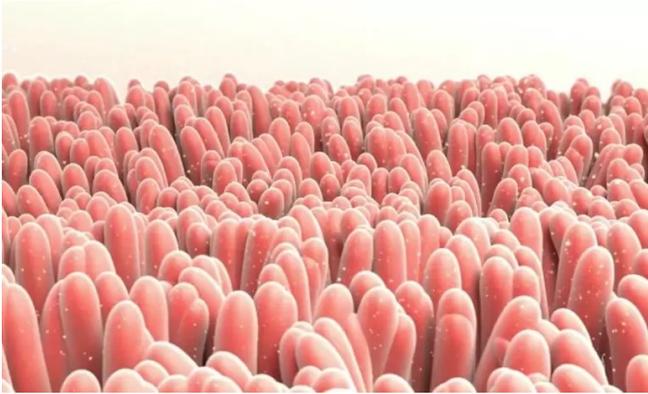


Respuesta inmunológica a la proteína dietética

El **plasma sanguíneo seco** se usa en los Estados Unidos en dietas para cerdos destetados temprano. Numerosos ensayos han demostrado un **mayor consumo de alimento y crecimiento** en comparación con otras fuentes de proteínas durante las dos primeras semanas

después del destete, pero poca respuesta a partir de entonces (*Coffey y Cromwell, 2001*).

La mejora del crecimiento se debe en gran parte a una mejor ingesta de alimento en el período crítico de transición. Las razones de esto no se conocen completamente. El destete a las tres semanas de edad se



produce en un momento en el que los niveles de inmunoglobulina plasmática están en su nivel más bajo. Los anticuerpos contra el calostro han disminuido, pero la producción de inmunoglobulinas por el lechón apenas está comenzando.

•La respuesta al plasma sanguíneo es mayor en entornos comerciales y menor en condiciones experimentales limpias, lo que sugiere la participación de un desafío antigénico en un sistema inmunológico inmaduro.

Se ha demostrado que la respuesta está asociada con la fracción de inmunoglobulina, lo que lleva a la hipótesis actual de que **las inmunoglobulinas se unen a virus y bacterias en la luz intestinal**. Aquí previenen la adherencia y el daño a las células de la mucosa, previenen el acortamiento de las vellosidades y la pérdida asociada de la superficie de absorción mientras mantienen las actividades de las enzimas digestivas.

Alimentos ricos en proteínas como fuente de ácidos grasos, minerales y vitaminas



Los concentrados proteicos también son una fuente de muchos otros nutrientes que deben tenerse en cuenta a la hora de formular dietas. Estos incluyen los principales minerales, Ca, P, Na, K, Cl, vitaminas como B12, colina y vitamina D y ácidos grasos esenciales.

Se deben tener en cuenta estos nutrientes porque pueden ser beneficiosos o, en algunos casos, pueden estar en concentraciones tan altas que sean perjudiciales y limiten el nivel de inclusión.

La harina de pescado y la harina de carne y huesos son **buenas fuentes de calcio y fósforo** en una proporción ideal de 2:1, y son de alta disponibilidad cuando se incluyen en las dietas de mamíferos o aves.

Los concentrados proteicos de origen vegetal tienen niveles mucho más bajos, especialmente de calcio, con una proporción más cercana a 1:2. Además, el fósforo está presente y unido principalmente como fitato, por lo que el fósforo total está disponible en aproximadamente un tercio para las aves de corral.



La deficiencia de calcio tanto en los cereales como en los concentrados de proteínas vegetales se corrige fácil y económicamente con piedra caliza, pero las fuentes suplementarias de fósforo son caras. El alto nivel de fitato también conduce a una alta producción de P fecal y contaminación ambiental ya que el fósforo es la principal causa de eutrofización en la acuicultura.

En muchos países, la legislación limita la cantidad de P que se puede eliminar en el estiércol de la tierra. Esto ha dado un impulso adicional al desarrollo de la enzima fitasa que se puede agregar a la dieta para hidrolizar el ácido fítico y mejorar la disponibilidad. En consecuencia, los niveles de P en la dieta pueden reducirse y se excreta menos P. En la acuicultura, gran parte de los requerimientos de calcio se obtienen por absorción del agua, pero el P debe obtenerse de la dieta.

Alimentos ricos en proteínas como fuentes de factores anti-nutricionales



Las proteínas de las leguminosas contienen inhibidores de proteasa, lectinas, taninos, fitatos, proteínas antigénicas, oligosacáridos y estrógenos (*Huisman y Jansman, 1991*). A esta lista se pueden agregar altos niveles de fibra (polisacáridos no almidonosos) que limitan los niveles de inclusión en muchas situaciones y la

contaminación con micotoxinas.

Las brassicas contienen glucosinolatos, taninos, fitatos y tienen altos niveles de fibra. La relevancia de los diferentes factores varía según la especie animal. El procesamiento está disponible para hacer frente a varios de estos problemas:



- descascarado
- calentamiento
- extracción con disolventes
- adición de enzimas

El fitomejoramiento, como en la producción de colza doble cero o harina de canola, es otra vía.

Es un hecho la diferente **susceptibilidad de terneros, peces y lechones destetados precozmente a las proteínas antigénicas.**

- Tanto para los terneros como para los peces, el principio general es que cuanto mayor sea el grado de procesamiento de las proteínas vegetales, mejor será el rendimiento, pero también mayor el costo del alimento.



Las proteínas de las leguminosas, pueden tener propiedades antigénicas que **afectan la morfología intestinal**, sobre la actividad mioeléctrica intestinal que afecta la velocidad de paso de la digesta y el crecimiento de los terneros alimentados con sustitutos de la leche (*Lallès, 1993*).

En el cerdo recién destetado tienen efectos transitorios, reduciendo el crecimiento en la primera semana después del destete, hasta que se desarrolla la tolerancia (*Miller et al., 1994; Rooke et al., 1998; Figura 1*).

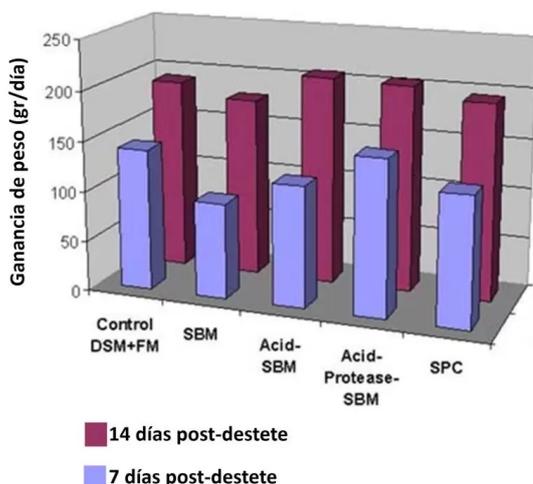


Figura1. Ganancia de peso de lechones con 7 y 14 días de destete

Control DSM+FM: leche desnatada en polvo + harina de pescado; SBM: soja tratada con calor; Acid-SBM: soja tratada con ácido; Acid-Protease-SBM: soja tratada con

ácido y proteasas; SPC: concentrado de proteína

Adaptado de: Rooke et al., 1998

De manera similar, la harina de soja y un extracto alcohólico de la harina de soja (melaza de soja) provocan respuestas inflamatorias en el intestino distal del salmón (Krogdahl et al., 2000), terneros y cerdos, estas reacciones adversas pueden ir acompañadas de diarrea y muerte.

Las proteínas alergénicas de la soja, glicinina y b-conglicinina, son resistentes al calor y a la digestión proteolítica normal, ya sea en el abomaso o en el intestino.

- Pueden desnaturalizarse mediante etanol acuoso caliente o mediante hidrólisis parcial ácida o enzimática.

Fuente.

<https://nutricionanimal.info/efectos-inmunologicos-de-las-proteinas-dieteticas/>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS