

EL ESTRÉS EN LA CRÍA DEL GANADO.

A. INTRODUCCIÓN . FACTORES DE ESTRÉS EN LA GANADERÍA INTENSIVA

La tecnología sobre la que se apoya la ganadería intensiva ha provocado profundas modificaciones en las características genéticas y fisiológicas de los animales.

El estricto control de los factores ambientales se traduce por un menor reajuste de los sistemas fisiológicos de adaptación y una patología más discreta, si se compara con la del animal expuesto a las variaciones climáticas y nutricionales de un ambiente más natural. Sin embargo, existen factores perturbadores que afectan al animal a través del medio artificial que le es impuesto.

Los factores en juego se agrupan en tres categorías:

- Interacciones entre animales (ambiente social).
- Interacciones hombre-animal (manipulaciones a las que están sometidos los animales)
- Interacciones animal- medio físico.

En el transporte, especialmente, se conjugan todos los factores de perturbación: las manipulaciones de conducción, la exposición a un nuevo ambiente, la ubicación con animales desconocidos, el hacinamiento, el ruido, los movimientos del vehículo, el hambre, la sed. Ello da lugar a mortalidad, especialmente en los meses calurosos, pérdida de peso que puede llegar al 2'5% del peso vivo total y alteración de la calidad de la carne, que será conocido y estudiado como estrés al sacrificio. La mortandad puede llegar, para terneros recién nacidos, hasta el 10-15%, produciendo también trastornos patológicos fundamentalmente de tipo respiratorio y gastrointestinales (fiebre del transporte).

A.1. Interacciones entre animales

Podrían considerarse como parte de las interacciones del animal con su medio ambiente, en este caso su ambiente social.

Entre las manifestaciones de conducta social en los animales domésticos son frecuentes las interacciones entre los animales de la misma especie. El comportamiento maternal de la madre para con sus crías favorece su socialización: éstas están integradas en un grupo preexistente cuya jerarquía social depende de su edad y del rango de su madre. En la ganadería intensiva, por el contrario, es determinante la separación precoz de la cría de su madre y de los demás adultos, la segregación de los sexos, la ordenación de lotes con animales de características morfológicas similares y la restricción del espacio disponible, con cual no se pueden mantener las distancias sociales y la agresividad es mayor.

La capacidad de los animales para formar una organización social representa el mecanismo regulador de facilitación social y una aptitud defensiva en la utilización del territorio, con el resultado de un ahorro metabólico importante. Todo factor o circunstancia que impida la integración de los actos individuales, en la sociedad o que retrase la jerarquización social, es una fuente potencial de disturbios. Numerosos ejemplos testimonian la intervención de un

verdadero "estrés social" en la cría del ganado, dando lugar a efectos nocivos sobre la economía de la producción y sobre el estado sanitario de los animales.

La superpoblación, por ejemplo, es un factor desencadenante de alteraciones sobre el peso corporal, comportamiento, fertilidad y sensibilidad a las enfermedades, así como reacciones agresivas, tanto en aves como en cerdos, o bovinos y ovinos.

A.2. Interacción hombre-animal

Los animales están sometidos a manipulaciones cada vez que es necesario intervenir sobre ellos con un fin zootécnico (cambio de alojamiento, transporte, formación de grupos, esquila, etc.), o por razones médicas (descornado, vacunación, tratamientos preventivos o curativos), tanto a nivel individual como al grupo en su totalidad.

Las características de las modernas técnicas de cría conllevan una ausencia de la familiaridad entre el hombre y el animal. Como consecuencia, las manipulaciones a las que antes aludíamos pueden ocasionar diversos problemas que oscilan desde la simple pérdida de tiempo hasta graves accidentes con lesiones en el animal o en el criador. Existen principalmente una serie de razones económicas para que tengamos que tener en cuenta las relaciones hombre-animal (pérdidas cuantitativas de producción o pérdidas de calidad de la carne). Un manejo y una manipulación adecuados pueden reducir considerablemente estas pérdidas.

La mayoría de los efectos negativos de esta interacción están relacionados con el temor que produce al animal la simple presencia del hombre. Las mediciones del grado de temor del animal tienen muchas coincidencias con los controles para determinar el grado de bienestar; entre los criterios de tipo comportamental, el más utilizado es el control de las reacciones y de la distancia de huida cuando se percata de la presencia del hombre y ante su aproximación.

Factores que influyen en la relación hombre-animal:

1. Condiciones de cría durante las edades tempranas (p.e. animales criados artificialmente por los humanos).
2. Sistema de cría (en extensivo o en confinamiento).
3. Personalidad y aptitud del criador. Cuentan tanto sus cualidades psicológicas para el trato con los animales como el correcto conocimiento capaz de prever las reacciones individuales de los animales. De su capacidad de observación dependerá su habilidad para detectar las modificaciones conductuales más imperceptibles.
4. Las experiencias pasadas y la naturaleza de los contactos previos con el hombre. Una experiencia negativa puede tener consecuencias a largo plazo y hacer que un animal se torne difícil de manipular. También puede ocurrir lo contrario, ante una experiencia placentera, pero suelen tener mayor efecto marcador las desagradables siendo superior la tasa adversión a las manipulaciones.
5. Influencias genéticas: los bovinos lecheros son de más fácil manipulación que los de carne. Esto nos hace pensar en una selección intencionada o no a la facilidad de manejo.

El uso de técnicas simples, tales como la habituación, el aprendizaje, y la suavidad en las manipulaciones, pueden mejorar las relaciones hombre-animal.

A.3. Interacciones animal-ambiente

En la comprensión de los trastornos patológicos de origen infeccioso o no infeccioso, que puedan sobrevenir en ganadería intensiva, es importante tener en mente la calidad del ambiente: componentes localizados en las **construcciones ganaderas** pueden repercutir sobre el estado de salud de los animales, de forma directa o indirecta.

Los **factores climáticos** constituyen un capítulo importante. La estabilidad térmica se puede alterar por un gran número de factores externos e internos: la higrometría y una baja ventilación, la hiperactividad muscular; la misma especie animal tiene un comportamiento distinto frente a estos factores ambientales.

Otro factor a tener en cuenta es la anormalidad de la **intensidad de los estímulos**. Toda una serie de anomalías en el comportamiento, consistentes principalmente en una exageración de las actividades orales y en la aparición de **esterotipias** (acciones repetitivas que emplean un número determinado de elementos, y que ocurren con mayor frecuencia de lo normal, repitiéndose prácticamente en el mismo orden durante ciclos sucesivos) pueden observarse en los animales criados en ambientes empobrecidos o monótonos, p.e.: el mordisqueo de las barreras por las cerdas enjauladas, las oscilaciones repetidas de la cabeza en aves, etc. Del mismo modo, un exceso de estímulo puede provocar también alteraciones en el comportamiento y en la productividad de los animales.

B. FISIOLÓGÍA DEL ESTRÉS

B.1.) El estrés

Los parámetros fisiológicos típicos del estrés aparecen solamente cuando se comprueba una disminución de la predicción y del control de la situación. Igualmente la posibilidad de acción es muy importante. Mientras el organismo pueda hacer algo para volver al equilibrio - es decir la homeostasis - no se puede hablar de estrés incluso cuando haya una excitación neta. Por ejemplo, mientras un animal pueda pelearse o huir, controla su destino (el estado de "fight-flight" de Cannon). El organismo todavía puede hacer algo para disminuir el grado de incertidumbre. Tendrá sin duda un nivel elevado de adrenalina y de testosterona. Los parámetros de estrés aparecen sin embargo solamente cuando el animal pierde el combate y no puede huir (el estado de "conservation withdrawal").

Cuando tal estado es de corta duración se habla de estrés agudo.

El estrés crónico se refiere a una situación de larga duración que conduce a toda clase de fenómenos patológicos como el aumento crónico de la presión sanguínea, la inmunodepresión y las lesiones orgánicas descritas en anatomo-patología (por ejemplo, lesiones cardíacas, úlceras de estómago etc.).

Una buena comprensión del estrés y de lo que provoca el estrés es importante para evaluar el bienestar de los animales de renta.

En cuanto el animal se encuentra en estado de estrés sin poder ejecutar el comportamiento adecuado, puede serle útil ejecutar cualquier otra acción. Por ejemplo, las ratas que reciben choques eléctricos crónicos e inevitables, no desarrollan altas presiones sanguíneas estables cuando pueden atacar un congénere.

Sin embargo, la importancia de la acción debe relativizarse teniendo en cuenta las investigaciones más recientes. Un número creciente de datos conseguidos a partir de diferentes especies sugieren que la población presenta una distribución bimodal en relación con el estrés. Ciertos individuos tienen tendencia a reaccionar de manera activa, mientras que otros siguen una estrategia pasiva. En inglés se habla de "active and passive copers". Varias experiencias indican que los activos reaccionan de manera simpática y los pasivos de manera parasimpática. Los primeros siguen rutinas y se organizan de manera intrínseca mientras que en el segundo grupo están muy atentos al cambio mínimo del entorno y se organizan de manera extrínseca. Nos encontramos delante de una verdadera tipología, como en el hombre, el tipo A y B relacionados con el riesgo al infarto. En el cerdo se han encontrado dos tipos relacionados con la reacción a la anfetamina. En las ratas se ha podido efectuar una selección genética relacionada con un receptor dopaminérgico que es responsable de la sensibilidad a la apomorfina.

Se puede decir como en el hombre que el sostén social puede ayudar a soportar el estrés. Los animales sociables presentan a veces menos estrés cuando pueden disponer de contactos sociales adecuados.

¿Se puede hablar de estrés, como el fenómeno responsable de la variedad de trastornos advertidos en la práctica Zootécnica producto de las diferentes interacciones en el campo de la Zootecnia? La respuesta a esta pregunta exige el imprescindible conocimiento de la naturaleza de estos trastornos y de sus relaciones con los factores ambientales.

A partir de este conocimiento es posible distinguir lo que es invariable en el mecanismo de respuesta del animal y la naturaleza de los estímulos a los que está sometido. **Las**

reacciones no específicas a ciertos componentes representan el hecho del estrés y este es el origen de una serie de manifestaciones patológicas. Frente a esta relación etiopatogénica hay que plantearse las posibles medidas terapéuticas preventivas o correctoras que compensen las alteraciones o modificaciones que sobre el organismo produce el estrés.

B.2.) Bases biológicas de la reacción a las agresiones

Modos de reacción del organismo a las agresiones

Todas las células del organismo se encuentran en un medio líquido. Tanto el medio interno, como su composición constante a pesar de las fluctuaciones del medio externo y de la irregularidad de los aportes nutritivos es un elemento esencial de la supervivencia. Designada con el nombre de homeostasia, la regulación del medio interno está asegurada por mecanismos neuro-hormonales, regulación puesta en juego por las hormonas, es decir por las sustancias químicas elaboradas por órganos especializados, las glándulas endocrinas, las que vehiculadas por la sangre llegan hasta los órganos-destino.

La mayoría de todas las relaciones entre las glándulas endocrinas y el sistema nervioso central necesitan de un intermediario o sea de una glándula situada en la base del cerebro, la hipófisis, la cual está controlada por el hipotálamo. Además las principales funciones fisiológicas dependen del control nervioso realizado por intermedio del sistema nervioso autónomo. Toda modificación en el equilibrio fisiológico es detectada inmediatamente y se inician reacciones nerviosas y hormonales con la pretensión de responder por una parte al estímulo que le dio origen y por otra a restaurar el estado fisiológico inicial.

Cuando una situación crítica, es susceptible de desbordar los mecanismos normales de la regulación homeostática, otros procesos entran en juego. En 1911, Cannon y de la paz demostraron que si un gato es acosado por un perro, una hormona, la adrenalina, se libera en la sangre y permite los ajustes fisiopatológicos necesarios para una respuesta inmediata al peligro, en forma de huida o de lucha.

Desde 1935, la existencia de límites en la posibilidad de compensación frente a los "stress críticos" en términos de intensidad o de duración, estaba claramente reconocida (Cannon, 1935).

Aproximadamente por esta misma época, un investigador canadiense, Hans Selye, añade una nueva dimensión a estos trabajos demostrando que la exposición a los agentes nocivos desencadenaba simultáneamente una activación de la región externa (o corteza) de las glándulas, las suprarrenales, con aparición simultánea de ulceraciones gastrointestinales y una disminución del peso del timo y de los órganos linfáticos que intervienen en la lucha contra la infección.

La reacción de urgencia de Cannon y el síndrome general de adaptación de Selye constituyen los dos sistemas principales de la reacción del organismo frente a las agresiones.

a) Reacción de urgencia

La reacción de urgencia descrita por Cannon es debida a la acción conjunta del sistema nervioso simpático, que se traduce por una liberación de noradrenalina a nivel de las terminaciones nerviosas (y una parte pasa a la sangre) y por hormonas segregadas por la región interna de las suprarrenales: la médula suprarrenal (adrenalina y noradrenalina).

La adrenalina y noradrenalina son desde el punto de vista químico catecolaminas. Ellas desencadenan un conjunto de modificaciones fisiológicas que preparan el organismo para la huida o la lucha.

- La frecuencia y la fuerza de las contracciones cardíacas aumentan, lo que permite una renovación más rápida de la sangre;
- La respiración se hace profunda y los bronquios se dilatan asegurando una mejor oxigenación de la sangre.

- El bazo se contrae, liberando todavía más glóbulos rojos para transportar el oxígeno;
- El azúcar de reserva almacenado en el hígado bajo la forma de glucógeno se libera y así es utilizado por los músculos;
- Las variaciones en el diámetro de los vasos sanguíneos (ajustes vaso-motores) se redistribuyen en la sangre de los tegumentos y de las vísceras hacia los músculos y el cerebro;
- Las pupilas se dilatan.
- La coagulación de la sangre está aumentada y neutralizados los linfocitos, que reparan las lesiones tisulares.

Todas estas modificaciones se hacen en el espacio de algunos segundos a unos minutos.

b) Síndrome general de adaptación

El síndrome general de adaptación se desarrolla en tres fases: la reacción de alarma en la que participan el sistema nervioso simpático, la médula suprarrenal y la corteza suprarrenal; la fase de resistencia en el curso de la cual el organismo encuentra un nuevo estado de equilibrio aunque la acción agresora continúe; la fase de agotamiento que precede a la muerte y aparece cuando toda la energía de adaptación del organismo ha sido agotada bajo la acción suficientemente prolongada de un agente agresor.

La característica principal del síndrome general de adaptación es la activación de la corteza suprarrenal. Esta es más tardía que la respuesta catecolaminérgica y alcanza su máximo en los 20 a 30 minutos que siguen a la exposición de la agresión. La corteza suprarrenal libera en la sangre las hormonas esteroides, los glucocorticoides (cortisol y corticosterona principalmente) que prolongan y completan la acción de las catecolaminas: los glucocorticoides favorecen la síntesis de azúcares a partir de sustancias no glucídicas, los prótidos y los lípidos (neoglucogénesis), y ellos aumentan la tasa de glicógeno hepático; igualmente facilitan las reacciones de los vasos sanguíneos con la adrenalina y noradrenalina. Simultáneamente, sin embargo, tienen otras acciones consistentes en sus efectos antiinflamatorios y en su interferencia con la resistencia a la infección: los glucocorticoides retardan la cicatrización, inhiben la formación de anticuerpos, disminuyen el número de linfocitos y de eosinófilos y provocan una regresión del timo y de los órganos linfáticos. La activación de la corteza suprarrenal es frecuentemente acompañada de ulceraciones gastro-intestinales.

El funcionamiento de la corteza suprarrenal está controlado por el complejo hipotalámico-hipofisario. Bajo la acción de estímulos del ambiente, las células hipotalámicas segregan un factor de liberación, el CRF (Corticotropin Releasing Factor); este llega a la hipófisis anterior por intermedio de una red vascular especializada (sistema porta) y provoca la liberación en la corriente sanguínea de ACTH (Adreno.cortico-Trófico-Hormona o corticotrofina) que va a activar la síntesis y la liberación de los glucocorticoides por la zona fasciculada del cortex suprarrenal. En consecuencia, las concentraciones de los intermediarios químicos al intervenir en la síntesis de los esteroides (colesterol y ácido ascórbico o vitamina C) van a disminuir en la corteza suprarrenal. Los glucocorticoides liberados actúan en retorno sobre la hipófisis y el hipotálamo para inhibir la secreción de ACTH y de CRF, realizando así un lazo de retroacción negativa.

El estímulo de la vía hipófisis-corteza suprarrenal en el curso del stress va acompañada por una disminución del funcionamiento de todos los sistemas endocrinos no participantes directamente en la lucha contra la agresión: así está disminuida la secreción de la tiroestimulina (TSH), de la hormona del crecimiento (STH) y de las gonadotropinas (FSH, LH) está disminuida.

Situaciones de activación simpática y de la médula suprarrenal

En la cría del ganado cuando el nivel de estímulos es superior al normal se observan variaciones en la frecuencia respiratoria y en el ritmo cardiaco y aumento en el nivel de liberación de catecolaminas.

En el cordero, los valores plasmáticos de catecolaminas aumentan en el curso del reagrupamiento para un transporte, en las operaciones de carga y descarga de los animales y en el baño. En el lechón, la excreción urinaria de un metabolito de las catecolaminas, el ácido vanilmandélico, es aproximadamente de 10 mg; una temperatura ambiental elevada (33°C) o baja (5°C) duplica la excreción durante toda la duración a la exposición. La exposición repentina de vacas a 40°C provoca una fuerte elevación de los valores de adrenalina circulante (de 1,1 a 2,5 µg/l) y de noradrenalina (de 1,9 a 3,5 µg/l) los que se mantienen elevados mientras dura la prueba. La exposición crónica (24 días) a una temperatura de 35°C se acompaña de un aumento moderado y estable de las concentraciones plasmáticas de catecolaminas. En el pollo, la exposición permanente a 0°C aumenta los valores circulantes de catecolaminas mientras que la exposición a una temperatura elevada (31°C) las modifica poco. En el pavito, la exposición repentina al frío (7°C) o al calor (32°C) provoca una activación general del simpático en evidencia por la caída de los valores tisulares de catecolaminas determinados en el corazón, cerebro y suprarrenales, después del bloqueo químico de su síntesis; la estimulación adrenérgica no se encuentra en los animales previamente aclimatados.

El ruido permanente induce en el cerdo un aumento progresivo de los valores circulantes de catecolaminas. El destete precoz del lechón a las tres semanas de edad, se acompaña de una elevación importante de la actividad de los enzimas implicados en el metabolismo de las catecolaminas, bien sea en la médula suprarrenal o en el ganglio cervical superior; la manipulación repetida de los lechones tiene el mismo efecto sobre la tirosina hidroxilasa de la médula suprarrenal.

Los aumentos más importantes de las catecolaminas plasmáticas se observan en el momento del sacrificio: en el cerdo el sacrificio sin aturdimiento con colgadura es la técnica menos traumatizante, y el de percutor el más contundente. Los mismos fenómenos se observan en los bovinos y ovinos. La estimulación directa de las regiones del sistema nervioso central al intervenir en el control de la actividad simpática es responsable de estas variaciones.

En resumen, fuera de las situaciones de stress térmico o de elevación de las catecolaminas plasmáticas está ciertamente, al menos para los bovinos, en relación directa con las funciones de termorregulación (la sudoración en los bovinos está bajo control catecolaminérgico), la adrenalina y la noradrenalina son segregadas en todas las circunstancias necesitando una respuesta activa del organismo y una movilización de las reservas energéticas para hacer frente a la agresión.

La noradrenalina es liberada principalmente por las terminaciones nerviosas simpáticas mientras que la adrenalina proviene esencialmente de la médula suprarrenal. Como estas dos hormonas no tienen enteramente los mismos efectos fisiológicos, cabe preguntarse si la secreción de la una o de la otra no está en relación con la naturaleza de la emoción producida por la situación agresiva. Los trabajos realizados sobre humanos han demostrado que hay aumento de la secreción de adrenalina en los estados de ansiedad cuando la situación agresiva además de ser de naturaleza incierta o imprevisible está asociada con la incapacidad de ajustar el comportamiento a la situación agresiva; por el contrario, la secreción de noradrenalina predomina en los estados de cólera o de irritación, o cuando en la agresión están controladas sus consecuencias, y .permitiendo por consiguiente respuestas activas y apropiadas frente a los estímulos agresivos (Schildkraut y Kety, 1967); los jugadores de hockey sobre hielo segregan más noradrenalina durante el tiempo en que ambos compiten, pero liberan sobre todo adrenalina cuando son expulsados del juego o están de reservas en el "banquillo". Esta diferencia es, no obstante, mayor en relación con los ajustes circulatorios y cardiacos y la actividad muscular, manifestados en cada una de estas situaciones, que con el aspecto psicológico de las emociones sentidas (Frankenhaeuser, 1975). Datos semejantes no los hay en animales de ganadería.

Situaciones donde se activa la corteza suprarrenal

Valores básicos y -variaciones fisiológicas de los glucocorticoides circulantes

Los valores básicos de los glucocorticoides circulantes varían en función del momento de la jornada, los valores más elevados son obtenidos por la mañana en las especies diurnas. Los valores básicos están igualmente influenciados por los factores fisiológicos tales como la edad y la vida sexual: en los mamíferos, el eje hipófisis-corteza suprarrenal es muy activo en el nacimiento; las concentraciones plasmáticas de corticosteroides disminuyen rápidamente para alcanzar al cabo de aproximadamente dos semanas el nivel que será conservado más tarde. El oestrus se acompaña en la mayoría de las especies por una elevación de los valores circulantes de glucocorticoides; durante la gestación, los valores varían poco excepto en los bovinos donde ellos "aumentan al final de la gestación y en el curso del parto; este no es el caso en los ovinos y porcinos. Una activación del eje corticotropo se observa en el curso del ordeño o de la tetada.

Consecuencias de la exposición a los factores de agresión

Las variaciones observadas en las condiciones normales son mínimas cuando se comparan con las comprobadas bajo la influencia de la agresión

El transporte y las manipulaciones que lo acompañan provocan signos de una marcada actividad de la corteza suprarrenal ya sea en los bovinos, terneros, ovinos, cerdos o pollos de carne. Esta respuesta existe en el ternero desde el nacimiento y ella alcanza su máximo en la hora que sigue a la iniciación del transporte. Los cerdos colocados en una jaula oscilante presentan un aumento de los valores plasmáticos de los corticosteroides, seguida de un retorno al primer valor plasmático a pesar de la persistencia de los movimientos. Los efectos del transporte no son tan significativos en los individuos habituados a él. Así ocurre si se comparan a corderos estabulados con otros que fueron criados en pastoreo; igualmente, los terneros precondicionados tienen valores plasmáticos de corticosteroides más pequeños que los terneros testigos; la activación hipófisis corteza suprarrenal concomitante del esfuerzo muscular es igualmente menos marcado en los animales entrenados.

La exposición a un nuevo ambiente es suficiente para provocar una activación de la corteza suprarrenal. La cortisolemia aumenta bruscamente en las ovejas transferidas del pastoreo a una estabulación individual; el ritmo nictameral está ausente en el curso de los tres primeros días siguientes a la manipulación; él se normaliza a continuación pero con valores máximos superiores a los observados en los animales adaptados; en total, la adaptación necesita casi cuatro semanas (Mac Natty y Thurley, 1973).

La inmovilización forzada que acompaña el esquila en el cordero o a la administración de medicamentos es un poderoso estimulante del eje corticotropo.

La exposición repentina a temperaturas extremas está acompañada de signos de activación de la corteza suprarrenal; en la exposición permanente por el contrario la activación es pequeña o nula. El ruido provoca una elevación de los corticosteroides circulantes en el cerdo; en las aves, la reacción es más intensa con los animales adultos.

El ambiente social actúa influenciando la actividad de la corteza suprarrenal: lotes de pollos alojados cada dos o tres días en un ambiente distinto, tienen valores plasmáticos de corticosteroides aumentados. En el cerdo, la confrontación de dos animales extraños entre sí activa la corteza suprarrenal. Este estímulo es más intenso en el caso en que tras la confrontación haya pelea. Hay pocos datos disponibles sobre las relaciones entre la actividad de la corteza suprarrenal y el escalafón social y las consecuencias de la superpoblación en los animales de cría. Sin embargo, gallitos que de distintos orígenes se unen para formar una manada a la semana de su agrupamiento presentan valores plasmáticos de corticosterona significativamente superiores a los del día de la formación del lote o a los medidos después de la formación de la jerarquía; estos valores no están sin embargo ligados al rango jerárquico. En el cerdo, los corticosteroides circulantes aumentan más en los animales dominantes durante las interacciones agresivas. El aumento de la densidad de animales por m² ó el aumento de animales en el grupo provoca una elevación de la corticosteronemia de la gallina ponedora.

En resumen, la activación de la corteza suprarrenal acompaña a la reacción a las agresiones tan diversas como el frío, calor, manipulaciones, exposición a un nuevo ambiente,

al ejercicio muscular o los estímulos sociales. Se trata por consiguiente de una respuesta no específica que depende más de la familiaridad del animal con la situación y la intensidad de los estímulos que de sus características cualitativas.

Origen de la inespecificidad de la respuesta corticosuprarrenal

Una activación de la corteza suprarrenal acompaña a la vez a la exposición repentina al frío y al calor; por lo tanto, las acciones metabólicas de los glucocorticoides (potencialización de los efectos de las catecolaminas, catabolismo protéico y neoglucogénesis) están más orientados hacia la lucha contra el frío que contra el calor. De hecho, si el aumento de temperatura es gradual, en lugar de ser brusco, y si el animal ha sido previamente acostumbrado a las manipulaciones que acompañan a la puesta en cámara climática, se observa una disminución progresiva de los valores de corticosteroides plasmáticos que permanecen bajos en tanto que la temperatura se mantiene a un valor alto.

Del mismo modo, el ayuno produce signos de activación de la corteza suprarrenal cuando los animales son bruscamente privados de alimentos, en el momento en que ellos esperaban recibirlo (sobre la base de experiencias anteriores o de los estímulos auditivos, olfativos y visuales que acompañan la distribución de alimento a los otros animales). Si por el contrario los animales antes del ayuno son previamente aislados o si su alimento es reemplazado por otro que tenga las mismas cualidades organolépticas, pero carente de valor nutritivo, el funcionamiento del eje corticotropo no es modificado.

Por consiguiente los estímulos agresivos parece se forman por dos componentes:

- un componente físico, unido a la calidad misma del estímulo;
- un componente psicológico, ligado a la falta de confort producido por la situación agresiva en su conjunto.

La activación de la corteza suprarrenal responde mejor al valor afectivo de los estímulos agresivos que a sus características físicas. La inespecificidad de esta reacción es por consiguiente de origen esencialmente psíquico (Mason, 1971), lo que significa que su desencadenamiento pone en juego el sistema nervioso central, con un nivel de integración superior al de controlar una simple reacción refleja.

Control nervioso de las reacciones a la agresión

El hipotálamo, situado justamente p.r debajo de la hipófisis, es un verdadero cerebro visceral controlando y coordinando las actividades del sistema nervioso autónomo y de los sistemas endocrinos. El mismo está colocado bajo el control de otras estructuras nerviosas como el sistema límbico y el cortex.

Los datos de la anatomía comparada y el estudio de la evolución de las especies (filogénesis) demuestran que el cerebro de los mamíferos funciona como una jerarquía de tres cerebros en uno solo, cada uno con su propia inteligencia, su memoria y su sentido del espacio y del tiempo (Mc Lean, 1975)

- el cerebro reptiliano, correspondiendo principalmente al tronco cerebral, al mesencéfalo, al hipotálamo y a los ganglios de la base, y provisto de un cortex rudimentario, juega un papel esencial en el establecimiento del territorio y la búsqueda de un abrigo y del alimento, la reproducción y, de un modo más general, todas las actividades necesarias para la supervivencia de la especie o del individuo.
- el paleo-cerebro corresponde al desarrollo del cortex primitivo y termina por la formación del sistema límbico; es también un cerebro visceral, pero tiene también una misión ligada a las funciones corticales: permite desprenderse de los estereotipos controlados por el cerebro reptiliano, para favorecer el aprendizaje de reacciones adecuadas frente a situaciones nuevas; además está en situación de elaborar una representación interna, una memoria del mundo circundante, a la cual puede ser comparada la imagen actual de este ambiente;
- el neo-cerebro, resultado del desarrollo del neo-cortex, es característico del cerebro de los mamíferos y alcanza su máximo desarrollo en el hombre; es el representante de las funciones cognitivas.

Cada uno de estos niveles de organización es capaz de controlar al precedente, sobre un modo principalmente inhibitor y, en particular, numerosos argumentos demuestran que el sistema límbico está conectado estrechamente con el hipotálamo. La estimulación de la amígdala, y también del hipo tálamo posterior, provoca activación del simpático y una reacción en el comportamiento de tipo huida-pelea; la activación del eje corticotropo está controlada por el septum y el hipocampo: esta última estructura funciona como una verdadera carta nerviosa modificable que permite al animal el localizar su sitio en el interior del ambiente físico y social.

Esta diferencia en el control de los dos principales medios de reacción a la agresión permite pensar que la orientación de la reacción neurohormonal va a depender de manera predominante de las características psicológicas de la situación agresiva.

Orientación del modo de respuesta neuro-hormonal según las capacidades de control del animal sobre la situación

En experiencias en animales de laboratorio (ratas, ratones) demuestran que el sistema simpático-médula suprarrenal se activa en situaciones donde la respuesta es una defensa activa, por el contrario la activación del sistema hipófisis-corteza suprarrenal ocurre cuando para el individuo la situación es incontrolable.

En ratas azuzadas por descargas eléctricas inevitables, el área de las úlceras gástricas es más pequeño si el estímulo sonoro precede a la descarga mientras que el área es mayor si el estímulo falta. Además si a la rata se le permite una respuesta activa con la que neutralizar tales descargas las lesiones son menos importantes que las de aquellas que recibiendo la misma descarga no tienen posibilidad de neutralizarlas (Weiss, 1972). Por otra parte una única rata expuesta a descargas eléctricas inevitables presenta mayores valores plasmáticos de ACTH que ratas sometidas por parejas a la misma situación: en este último caso, los animales se empeñan en una pelea, esta es su respuesta de agresión activa a la situación (Conner et al., 1971).

Una respuesta activa es obligada para controlar una situación frente a estímulos de carácter social, es decir cuando se está creando una jerarquización o un orden de dominio-subordinación. Los animales dominados, aquellos que Pierden la iniciativa y el control de la situación, responden con una actividad de la corteza suprarrenal más enérgica que los dominantes; una vez establecido el orden social, las diferencias tienden a equilibrarse, la situación es más controlable. Por el contrario, los animales que han debido pelear con éxito para mantener su rango jerárquico responden principalmente siguiendo el mecanismo simpático-médula-suprarrenal (Henry y Stephens, 1977).

Hoy no se sabe con exactitud en qué medida estos datos son posibles en las especies de cría. Los trabajos comparativos sobre el comportamiento y las reacciones neuro-endocrinas a distintas agresiones en cerdos de origen genético diferente, han demostrado que los animales de raza Large White, que presentan una actividad de la corteza suprarrenal superior a la de los animales de raza Pietrain, tienden a responder de modo pasivo, mientras que los Pietrains son más activos (Dantzer y Mormede, 1978). En el pollo, las aves seleccionadas por su tendencia a ser dominados en una prueba de competición social, presentan un comportamiento pasivo frente a los estímulos del ambiente, lo cual sugiere que las respuestas neuro-endocrinas se orientan siguiendo el camino hipófisis-corteza suprarrenal (Choudary et al., 1972).

C. MODIFICACIONES FUNCIONALES Y ESTRUCTURALES CONSECUTIVAS AL ESTRÉS

Como se ha descrito, el organismo dispone principalmente de dos maneras de reaccionar frente a la agresión:

1. la activación del sistema simpático y de la médula suprarrenal, que provocan la liberación de catecolaminas las cuales preparan al organismo para una respuesta activa (huida o lucha);
2. la puesta en juego del sistema hipotálmo-hipófisi-corteza suprarrenal, se traduce en una liberación periférica de glucocorticoides que conservan y prolongan las

acciones metabólicas iniciadas por la respuesta a las catecolaminas: los mecanismos de defensa son los modos de adaptación que en primera instancia será psicológica, así la activación de la corteza suprarrenal patente cuando el animal no puede responder de la forma apropiada a la situación agresiva y pierde progresivamente el control.

Una demanda de la actuación de estos sistemas demasiado prolongada o demasiado intensa produce modificaciones estructurales y funcionales que terminan en una serie de trastornos y patologías de trastornos patológicos que en algunas ocasiones son irreversibles.

C.1. Trastornos del crecimiento

El funcionamiento del organismo necesita energía. Desde el nacimiento hasta la edad adulta, una parte de esta energía es retenida para servir a las necesidades de crecimiento (anabolismo). Dilapidar energía para otras necesidades del organismo (catabolismo) va a disminuir por lo tanto las posibilidades de crecimiento.

Las hormonas liberadas durante el estrés tienen una acción predominantemente catabólica; las catecolaminas elevan el consumo de oxígeno el metabolismo basal, acentúan la degradación del glicógeno hepático y muscular y estimulan la liberación de los ácidos grasos y de las proteínas. La hiperactividad del eje hipófisis corteza suprarrenal está se acompaña de una disminución de las hormonas anabolizantes tales como la somatotropina u hormona del crecimiento, de las hormonas sexuales (andrógenos sobre todo pero también estrógenos, especialmente en bovinos) y de las hormonas tiroideas. La formación de los huesos se ve disminuida por los glucocorticoides, los cuales además tienen como efecto una menor absorción intestinal del calcio y una mayor excreción urinaria del mismo, provocando una hipocalcemia que se verá compensada por un aumento de la secreción de paratormona del paratiroides quien para reponer los niveles sanguíneos de calcio lo obtendrá de los huesos, agravándose el problema por una reabsorción ósea.

Son muchos los trabajos en pollos y lechones que ponen de manifiesto la influencia negativa sobre el crecimiento de la administración repetida de catecolaminas y de ACTH. En los novillos existe correlación negativa entre las concentraciones plasmáticas de cortisol o corticosterona y el aumento de peso.

No todas las modificaciones producidas sobre el crecimiento en los estados de estrés son imputables a los desórdenes endocrinos, sino también a una reducción de los alimentos absorbidos derivada de la disminución de la apetito o de las disfunciones digestivas.

C.2. Trastornos de la reproducción

La activación del eje hipófisis-corteza suprarrenal tiene efectos negativos sobre la secreción de las hormonas hipofisarias que controlan el funcionamiento de los órganos sexuales, las gonadotropinas.

En la hembra, la administración de ACTH en el curso de la fase de maduración folicular interfiere la ovulación y conduce a la aparición de folículos ováricos quísticos, ya que se ve suprimida la descarga de la hormona normalmente responsable de la ruptura folicular (la luteotropina o LH). En el macho, la administración de ACTH o de corticosteroides disminuye la producción de andrógenos por los testículos.

Los mecanismos de acción del efecto del estrés sobre la gestación no son muy conocidos. Los corticoides juegan un papel importante en el parto: la hipoxia progresiva del feto al final de la gestación sensibiliza el eje corticotropo fetal, los corticoides liberados provocan la regresión del cuero amarillo en algunas especies, especialmente en el cerdo, o en otras también suprime la producción de progesterona por parte de la placenta: la caída de la progesterona sensibiliza a la musculatura uterina para los efectos de la oxitocina y las hormonas que desencadenan el parto. El estrés, por aumento de los valores de corticosteroides de la madre, puede provocar un parto prematuro. Las acciones sobre los estados más precoces de la gestación son consecuencia, bien de un desequilibrio neuroendocrino, o de una acción sobre la vascularización: así los efectos de un estrés térmico sobre la fertilidad en los animales domésticos se debe a una disminución del flujo sanguíneo que irriga los órganos genitales y más especialmente el útero; tales modificaciones se traducen en un aumento de la temperatura uterina y una restricción del aporte de alimentos que comprometen el desarrollo y la supervivencia del huevo.

C.3. Modificaciones de la sensibilidad a los agentes infecciosos

En la defensa contra los organismos extraños (virus, bacterias, parásitos) intervienen dos mecanismos a nivel celular:

-La fagocitosis, consistente en la ingestión y circunstancialmente la digestión de las partículas infecciosas por las células especializadas procedentes de la médula ósea (polinucleares neutrófilos y macrófagos).

-La proliferación de células linfoides sintetizando las moléculas de reconocimiento (anticuerpos o receptores celulares) que tienen la propiedad de combinarse específicamente con el agente inductor llamado antígeno.

La identificación del antígeno por los macrófagos es indispensable para la respuesta inmunitaria, en la que intervienen los linfocitos T, controlados por el timo y responsables de la inmunidad celular, y los linfocitos B, quienes originan células productoras de inmunoglobulinas responsable de la inmunidad humoral.

La puesta en marcha del mecanismo inmunitario y el desarrollo de sus reacciones se ven modificadas por los estados de estrés. Numerosas observaciones clínicas tienden a indicar la interferencia de los agentes de agresión con la resistencia del organismo a la infección, en las especies de abasto los estudios son muy pocos. Así, en las aves, la inestabilidad en la jerarquía social que provoca la rotación sistemática de los pollos en su ubicación, disminuye la resistencia a los micoplasmas y los virus pero aumenta la resistencia a las infecciones bacterianas y a la coccidiosis. Los valores de corticosterona plasmática son más elevados. También juegan un papel importante los factores genéticos. Los pollos seleccionados para valores elevados de corticosterona son más resistentes a las infecciones por coccidiosis, independientemente de que se críen aisladamente o en grupos. En terneros sometidos al estrés del transporte, se ha observado una disminución de la actividad fagocitaria de los polinucleares neutrófilos y de la eliminación de los colibacilos. En los novillos que presentan síndrome de fiebre del transporte las IgM están aumentadas, mientras que la IgA y la IgG están disminuidas.

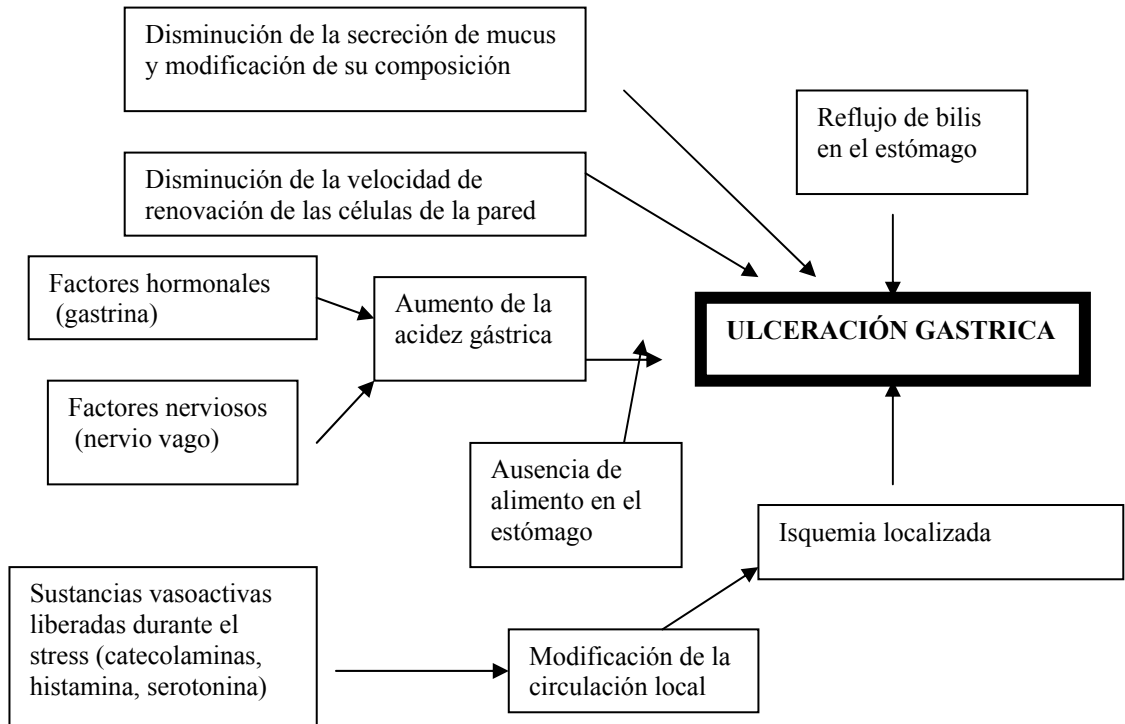
En el transcurso del período postnatal la protección contra la infección está asegurada en parte por las inmunoglobulinas contenidas en la leche materna y en el calostro. Los estrés sufridos por la madre antes del parto disminuyen la concentración de las inmunoglobulinas contenidas en la leche materna y puede repercutir sobre la sensibilidad a las infecciones de los jóvenes nacidos: así los lechones nacidos de madres estresadas en el transcurso de la segunda parte de la gestación se revelan más sensibles a la infección.

En caso de una vacunación o de extracción de antígenos, la respuesta inmunitaria depende del momento de exposición al estrés: en el ternero, la producción de anticuerpos contra los glóbulos rojos del caballo es mayor cuando el antígeno es administrado después de la llegada a los locales de cebamiento, pero disminuye si la inoculación se realiza tres días después del transporte a los locales. Los cerdos vacunados contra mal rojo antes del transporte tienen una respuesta humoral menor que los vacunados después del transporte, igual sucede en el caso de la vacunación para la peste porcina.

C.4. Trastornos digestivos

La incidencia de las úlceras gástricas ha aumentado significativamente a partir de los años 50, llegando en 1960 a afectar al 25-50% de los animales sacrificados en matadero. Dos factores importantes intervienen: la alimentación, sobre todo por la finura en la molienda de los alimentos, y, las técnicas de cría. En lo que se refiere a esto último, la formación de nuevos lotes, el transporte y el hacinamiento aumentan, sino la frecuencia la gravedad de las lesiones. Se observa una mayor incidencia de este tipo de lesiones en cerdos sometidos a contención o inmovilización y en terneros directamente relacionada con la duración del transporte.

La patogenia de las lesiones gástricas es muy compleja, puede verse resumida esquemáticamente en la figura :



PATOGENIA DE LAS LESIONES DE LA ULCERACIÓN GÁSTRICA

C.5. Afecciones cardiovasculares

La influencia de los estímulos psíquicos sobre la biología de los trastornos cardiovasculares tales como la hipertensión ha sido ampliamente estudiada en animales de laboratorio, los impulsos nerviosos repetidos producen una hipertrofia de la pared vascular; esta adaptación funcional si es prolongada conduce a modificaciones estructurales en la membrana: los filamentos de colágeno y otras proteínas fibrosas poco elásticas se infiltran progresivamente entre las células musculares parietales.

En los cerdos separados de sus congéneres y criados de manera aislada por largos periodos de tiempo, las estimulaciones son detectables a nivel de arterias coronarias. De la misma forma, los conejos neozelandeses sometidos de manera alterna al hacinamiento y al aislamiento sobre un período de varios meses desarrollan modificaciones degenerativas sobre el miocardio: los animales que sucumben durante los tres primeros días presentan necrosis en miocardio semejantes a las observadas en cerdos que presentan el síndrome de estrés agudo. Estas lesiones son consecuencia de una liberación masiva de catecolaminas.

D. MÉTODOS DE CONTROL Y REDUCCIÓN DEL ESTRÉS

En este apartado se verán la amplia gama de medios con los que luchar en contra del estrés en la cría de ganado, todos ellos, sin embargo, de eficacia limitada. La carencia en la obtención de mejores logros pudiera derivarse del deseo de buscar una solución universal ignorando la gran diversidad de los factores que entran en juego y de los mecanismos intermedios. También los resultados pueden quedar interferidos por un regresión en la calidad de los cuidados higiénicos. En el problema hay que plantearse si el hombre puede lograr alcanzar para el animal lo que no ha podido alcanzar aún hoy para sí mismo, ya que la

industrialización de la ganadería con sus trastornos asociados está muy ligada a urbanización de la población humana y a las llamadas enfermedades de la civilización.

A la hora de elegir los medios a poner en práctica para controlar el estrés se ha tener en cuenta:

- Reducir la contrapartida económica considerando los resultados consecutivos a las reacciones a la agresión

- No considerar al animal como una máquina y preservar el bienestar y el confort de los animales utilizados para las necesidades humanas.

Modificaciones de las reacciones fisiológicas y del comportamiento en relación al medio ambiente

D.1. Acciones sobre el genotipo.

Al igual que las demás características fenotípicas la resistencia a la agresión es el resultado de la acción conjunta de factores genéticos y del medio. Ciertos caracteres pueden quedar codificados siguiendo un determinismo genético sencillo. La sensibilidad del cerdo al síndrome de hipertermia maligna, para el halotano se transmite por un gen autosómico recesivo: sólo el homocigótico recesivo expresa la anomalía y el gen correspondiente que no está asentado en un cromosoma sexual puede aparecer en el macho o en la hembra.

No obstante, éste es un caso aislado, lo normal es que los factores que concurren al estableciendo de la resistencia a las agresiones sean determinados por sistemas poligénicos, es decir numerosos genes de efecto individual débil. Por ello, estos caracteres no tienen una expresión de todo o nada, son esencialmente cuantitativos con una gran variabilidad entre los individuos dentro de una raza y entre razas.

La importancia del papel jugado por los factores genéticos se pone de manifiesto en las experiencias de cruzamiento: si la herencia del carácter estudiado es poligénica, el cruzamiento entre dos poblaciones diferentes, una de fuerte resistencia y otra de débil, dará híbridos de carácter intermedio; pero los productos del cruzamiento entre los híbridos deben ser idénticos a los padres en generaciones sucesivas.

En aves se han realizado ensayos de selección en función del nivel de agresividad para dominancia, obteniéndose líneas de diferentes niveles para este carácter que han sido relacionadas con su nivel de productividad. Los niveles medios de emotividad o de reactividad para la dominancia serían los que obtendrían la máxima calificación al reflejar una mayor estabilidad emocional.

También en aves y especies de laboratorio se ha seleccionado en función de la reactividad de la corteza suprarrenal frente al estrés, medido a partir de los niveles de corticosterona plasmática producida tras la inoculación de ACTH. Más recientemente se han comprobado también en mamíferos la transmisión genética para este carácter. Existe una estrecha correlación con los caracteres de crecimiento, por lo que se podría incluir este criterio (respuesta atenuada frente a las agresiones) en los índices de selección.

D.2. Acciones correctoras sobre los animales

Para prevenir las anomalías del comportamiento anteriormente descritas, se practican de manera rutinaria intervenciones mutiladoras: caudoctomías en el cerdo, corte de pico y de cresta en las aves, descornado en los bovinos. Colocación de anillas en la jeta de los cerdos o anteojos en las aves. Estas medidas impiden la aparición de los trastornos, pero no cambian nada la situación que les ha dado origen. Las consecuencias sobre el comportamiento de los animales no se conocen bien; ningún índice parece concretar si la actividad origen del vicio ha desaparecido totalmente o sólo tienen lugar en otra actividad; en el cerdo los mordiscos en la

oreja parecen tomar el relevo a los mordiscos en la cola cuando se han practicado caudotomías.

En animales de laboratorio se ha estudiado la posibilidad de utilizar técnicas de habituación paulatina a la manipulación: los animales manipulados repetidamente presentan un peso corporal más importante, la edad a la pubertad es menor y tienen mejores capacidades para el aprendizaje que los no manipulados. Tienen una reactividad emocional menor y son capaces de discriminar con más perspicacia los estímulos del medio ambiente: las manipulaciones son tanto más eficaces cuando se desarrollan en un momento apropiado de la ontogénesis que se corresponden con estadíos críticos del desarrollo del sistema cerebral. Pero en especies de abasto hay muy pocas tentativas al respecto.

D.3. Acciones farmacológicas.

Un tratamiento farmacológico administrados en los periodos que son considerados como críticos en la vida del animal, representa ciertamente la solución flexible de empleo y lo más fácil de poner en práctica, en la medida que los efectos del tratamiento son predecibles.

El tratamiento puede realizarse a varios niveles, desde el nivel sistema nervioso central hasta el nivel de los procesos metabólicos periféricos implicados en los trastornos comprobados. La correcta elección del tratamiento está en función del buen conocimiento de los factores de agresión y de su modo de percepción así como del mecanismo de sus efectos. En ocasiones no sucede así y es frecuente que losd tratamientos antiestrés se escojan según actúen en mayor o menor medida con un mecanismo concreto. Así, cuando no se puede actuar sobre los estímulos agresivos, mediante el uso de los tranquilizantes objetivo es el desconectar al animal de su medio; los antiinfecciosos, actúan sobre el foco de infección para controlar ésta; las hormonas y la vitaminoterapia se dirigen a restaurar los mecanismos de resistencia debilitados. Los más utilizados son los tranquilizantes.

a) Tranquilizantes

Los tranquilizantes pueden pertenecer a dos categorías de fármacos: los neurolépticos y los sedantes ansiolíticos. Los más utilizados sobre los animales domésticos son los neurolépticos que tienen acción a la vez central y neurovegetativa.

La administración de neurolépticos antes del transporte de animales al matadero, disminuye considerablemente los índices de mortalidad durante el trayecto: en los cerdos tratados con azaperona, la mortalidad pasa de 8,2 a 1,7 por 1000. También disminuye la incidencia de contusiones y heridas, aunque puede haber problemas cuando los animales sedados son pisoteados por aquellos que responden peor Al tratamiento. Además parece observarse una pérdida de peso en los animales tratados en la víspera del transporte porque disminuye la ingestión de agua y alimento.

Los resultados obtenidos en los índices zootécnicos con la administración de neurolépticos o ansiolíticos antes de las manipulaciones por cambio de ganadería o durante los primeros días de adaptación son contradictorios. En bovinos los índices de engorde no son mejorados pero sí se atenúa la caída de la producción Láctea que se suele dar tras un cambio de ambiente.

La administración antemorten de fenotiazinas o butifenonas disminuye de forma apreciable la caída de pH muscular y mejora la calidad de la carne en cerdos y conejos. Esta acción se debe al bloqueo de las respuestas somáticas a los estímulos del ambiente así como a sus efectos vasculares.

La resistencia al estrés térmico es mayor en cerdos tratados con fenotiazina y en gallinas tratadas con reserpina.

La administración de fenotiazinas disminuye la frecuencia y severidad de las úlceras gástricas en cerdos.

En las aves, el canibalismo tratado con butirofenonas ha producido una disminución de la excitación y el canibalismo, la producción de huevos apenas se modifica mientras que la mortalidad disminuye. En el cerdo la caudofagia no parece verse modificada por la admnistración de neurolépticos.

Los neurolépticos derivados de la fenotiazina y de las butirofenonas, tienen efectos pronunciados sobre las regulaciones neuroendocrinas: provocan un aumento de la secreción

de ACTH y de prolactina, bloquean la acción de la hormona del crecimiento e interfieren la acción de las gonadoestimulinas.

La administración de neurolépticos o ansiolíticos es recomendable cuando la agresión es muy intensa, hasta el punto de comprometer la supervivencia de los animales. Pero su administración no constituye una panacea y su utilización plantea algunos problemas: eficacia discutible en la practica; residuos en la carne; enmascaran los verdaderos problemas de la relación del animal con su medio.

b) Antifécciosos

Los antibióticos pueden tener acción favorable sobre las consecuencias patológicas y zootécnicas de las agresiones. El problema se plantea la hora de diferenciar si los efectos favorables son consecuencia de la interferencia del medicamento con los propios agentes patógenos o con los mecanismos de reacción no específicos del organismo, que sería cuando podríamos atribuirles un efecto antiestrés máxime cuando muchos de ellos incluso tienen una acción local y no son absorbidos.

c) Vitaminas y hormonas

La vitamina C es indispensable para la síntesis de corticoides, se concentra en la corteza suprarrenal por la estimulación de la ACTH. De la disponibilidad de Vitamina C depende el correcto funcionamiento suprarrenal. El interés del aporte externo de vitamina C para reforzar la capacidad de respuesta en el ganado es tan discutida como su valor antigripal en al medicina humana. Los resultados de los ensayos realizados en aves son contradictorios.

Los corticoides sintéticos son eficaces para restablecer la resistencia del organismo frente a las agresiones cuando los valores normales se ven disminuidos por una intervención como la suprarrenalectomía. Pero son incapaces de elevarla a niveles mayores de los fisiológicas. Son eficaces en casos de shock: favorecen al supervivencia en casos de shock hemorrágico y ejercen un efecto protector frente a la úlcera por sujeción. Su actividad antiinflamatoria, antipirética y euforizante contribuye a la mejora del estado general del enfermo pero hay que valorar en relación a sus efectos sobre el metabolismo y la supresión de la inmunidad que provocan. Además el riesgo de insuficiencia suprarrenal en caso de tratamiento prolongado no es despreciable.

Los anabolizantes son sustancias que aumentan el proceso de síntesis del organismo (el anabolismo) y favorecen así el crecimiento de los tejidos en particular de los músculos. Se utilizan para mejora el crecimiento de los animales y el rendimiento de las canales. Se les atribuye propiedades antiestrés por mecanismos aún hoy poco conocidos.

E. CRITERIOS PARA EVALUAR EL BIENESTAR Y EL CONFORT:

La evaluación objetiva del Bienestar Animal es de gran importancia, aunque el bienestar es un estado subjetivo, ya que depende de lo que el animal siente. Se utilizan tres sistemas de evaluación: **ergonomía, medida de las preferencias y medida del discomfort.**

La **ergonomía** trata de considerar al animal como un ser que debe realizar una serie de actividades: alimentarse, descansar, desplazarse, etc., y debe conseguir que se limiten las lesiones y mejorar las condiciones de confort de los animales, ayudando a concebir las instalaciones de manera que respeten los tamaños corporales, las posturas y los movimientos.

Como hemos señalado anteriormente, el bienestar depende de cómo percibe el animal cada una de las situaciones con las que se enfrenta, por lo que debemos comprobar las **preferencias de los animales**. Inicialmente se realizan evaluaciones a corto plazo: al animal se le da a elegir entre dos opciones y se entiende que tiene preferencia por la que elige. Ahora bien, estas pruebas no permiten conocer la intensidad de la preferencia, para lo cual se diseñan experiencias en las que se considera la "elasticidad de la elección": estiman el esfuerzo o motivación por obtener lo que se prefiere (si un animal está motivado, se esfuerza más). Estos sistemas tienen sus limitaciones pues a veces el esfuerzo para conseguir algo es exagerado respecto del premio, y en otras es difícil la asociación entre lo que se demanda y lo que se consigue, etc.

Como complemento de las pruebas de preferencias, es necesario **valorar el disconfort** (consecuencias a largo plazo de las condiciones de vida a las que sometemos a los animales). Esta evaluación, según Danzert y Morméde (1984) y según Veisser et al (1999), se lleva a cabo a través de criterios: zootécnicos, fisiológicos y de comportamiento.

E.1. Criterios zootécnicos:

Se basan en que el disconfort afecta el nivel productivo de los animales; se valora, por tanto, el bienestar en función del nivel sanitario y productivo.

Un animal estresado tiene disminuidas sus defensas inmunitarias y por tanto los agentes patógenos tienen más oportunidad de desarrollarse y provocar enfermedades. Igualmente, la enfermedad es una fuente de sufrimiento.

- **La mortalidad.** Si es elevada hemos de suponer que los animales han experimentado sufrimientos importantes.

- **Morbilidad** o enfermedad. Es otro parámetro a tener en cuenta, sin embargo, es difícil de obtener una escala continua y fiable.

- **Niveles de producción.** Se asume que los animales que tienen un nivel de producción considerablemente más bajo que el resto de sus congéneres se encuentran en un nivel de bienestar menor.

No son suficientes para determinar el nivel de bienestar del animal.

En síntesis, la hipótesis de que se parte en el mundo zootecnista es que los buenos rendimientos en la producción de carne, leche, huevos, etc. no pueden obtenerse de animales enfermos. Esto es cierto, pero estos autores estiman que los altos rendimientos se están obteniendo en animales previamente estresados, ya que el estrés ha sido asociado como causa posible de la hiperfagia y obesidad, de ello se deduce que los máximas tasas de crecimiento pudieran ir asociadas con animales estresados. Muchos de estos procesos son diagnosticados a posteriori, versus la escasa calidad de la carne de cerdos (exudativa) cuando en la cría y selección sólo se atiende a la tasa de crecimiento.

E.2. Criterios fisiológicos:

La aparición de alteraciones de los parámetros fisiológicos es signo evidente de estrés; si bien, la ausencia de estas alteraciones no presupone que los animales estén en confort, ya que la ausencia de bienestar no siempre motiva cambios apreciables en los parámetros fisiológicos.

Las respuestas al estrés se deben a la activación de la rama simpática del sistema nervioso autónomo (la liberación inmediata de catecolaminas, noradrenalina y adrenalina) y activación del eje corticotropo (liberación de corticoides), que permiten liberar la energía necesaria para hacer frente a lo que el animal percibe como una agresión. Ahora bien, estos indicadores no varían cuando el estrés es crónico.

- Ritmo cardíaco.
- Ritmo respiratorio.
- Niveles hemáticos de ACTH
- Niveles hemáticos de cortisol
- Niveles hemáticos de glucógeno.
- pH muscular.

Este grupo de criterios presenta el problema de que todos estos factores son susceptibles de ser alterados cuando se somete al animal a contención y ésta es imprescindible para su control.

E.3. Criterios de comportamiento:

Los indicadores de comportamiento son los más sensibles y más rápidos. Podemos valorar las modificaciones de la actividad del animal y las de su reactividad.

- **Fallos de los comportamientos instintivos propios de los homólogos salvajes o silvestres** (p.e. la cerda que se come a sus lechones, mientras que el jabalí es todo defensa de sus jabatos). Pero algunas modificaciones de este tipo, debidas a la domesticación, no tienen porqué producir estrés si se han realizado por medio del cambio genético y es éste el que se las impone (p.e. el perro pastor que defiende al rebaño mientras que el lobo lo ataca). Se plantea que la evaluación puede basarse en la posibilidad que tiene el animal de desarrollar bien las actividades instintivas. Según esta hipótesis, si los animales domésticos no realizan las mismas actividades instintivas que sus homónimos salvajes, pueden sufrir y originar el estrés, sea el caso del ternero que no mama porque es criado en lactancia artificial o la gallina que no incuba porque su función es asumida por las incubadoras.

- Desviaciones del etograma normal o **anomalías conductuales**. Cuando un animal no puede realizar un comportamiento, desplaza su actividad hacia otro objeto, aparece una actividad anormal: lame objetos o la pared, realizan movimientos repetitivos sin ningún sentido, simulan actividades, etc. Si bien la aparición de estas actividades anormales se consideran como signos de inadecuación del medio a las necesidades, no se sabe si en realidad son un signo de inadaptación (los animales con estereotipias sufren más que los que no las presentan) o bien son un medio eficaz de adaptación (los animales con estereotipias sufren menos que los que no las presentan).

- Emisión de **vocalizaciones** tales como gritos y chillidos.

E.4. Aptitud antropomórfica

Por otra parte, desde una actitud antropomórfica podríamos pensar que la cría de los animales domésticos en extensivo conlleva altas cuotas de bienestar. En este aspecto Danzert y Mormédes avisan sobre el sentimentalismo, sobre la valoración de los sentimientos de los animales por analogía con los humanos. Estos autores señalan textualmente: "Con este sentimentalismo se corre el riesgo de hacernos caer igualmente en la trampa de la cría natural o ecológica, el cerdo de granja criado en un estercolero o el novillo mantenido en el pastizal, infestado de parásitos y expuestos a los azares nutricionales o climáticos, no son forzosamente más dichosos que sus congéneres en cría intensiva".

BIBLIOGRAFÍA:

Dantzer, R. y Morméde, P. (1984) El stress en la cría intensiva del ganado. Ed. Acribia. Zaragoza.

Moberg, G.P. and Mench, J.A. (Ed.) (2000) The Biology of Animal Stress. Basic principles and Implications for Animal Welfare. CABI Publishing.