

**"NUEVAS TECNOLOGIAS PARA ESTIMULAR
EL CRECIMIENTO ANIMAL"**

**Dr. GERMAN FERRANDO RATTO. M.V.
Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias
Universidad de Chile**

La complejidad de los organismos multicelulares hace en extremo difícil comprender el conjunto de mecanismos que se interrelacionan con el propósito de regular una determinada función.

A su vez de entre las funciones orgánicas, una de las más importantes, podría decirse vital e intrincada, es la del crecimiento en la que en forma simultánea interactúan factores genéticos, nutricionales, hormonales y tisulares. Si es de por sí dificultoso conocer los equilibrios normales que controlan al crecimiento como una expresión biológica, consustancial con el desarrollo orgánico, mucho más lo es el pretender modificarlo a voluntad con fines de carácter productivo en las especies animales de tipo pecuario.

Desde ya hace mucho tiempo el ser humano persigue el mayor y más rápido rendimiento de ciertas especies animales de tipo ganadero, con el fin de obtener más pronto y mayor cantidad de sus productos, sean estos: carne, leche, lana, piel, etc. En su origen el problema se circunscribió al recurso de mejorar y balancear la alimentación, posteriormente a la selección genética por la vía del cruzamiento dirigido, a ello le continuó la utilización de anabólicos, generalmente de tipo esteroidal, los que hoy se encuentran en franco proceso de ser abolidos por las legislaciones sanitarias de muchos países del mundo y en particular por los de la Comunidad Europea.

Llegamos así, finalmente, a la situación más reciente en la que la búsqueda de soluciones al problema de la estimulación del crecimiento se enfoca a partir de la utilización y manejo de las hormonas que normalmente promueven dicho fenómeno en el organismo. En particular dicho interés se ha centrado en la hormona del crecimiento producida por la glándula hipófisis.

Las actuales y más recientes técnicas para estimular el crecimiento animal por medio de la utilización de la hormona del crecimiento, están basadas en dos hechos fisiológicos fundamentales: 1) que la hormona en cuestión no sólo tiene efectos en lo que al desarrollo óseo se refiere, sino también sobre los tejidos blandos por acciones directas sobre el metabolismo intermediario, ya sea por sí misma o por intermedio de sus factores de tipo insulínico las somatomedinas; 2) que recientemente, 1980-1982, se ha desarrollado un nuevo concepto orgánico general llamado HOMEORRESIS que, junto con complementar al de Homeostasis, implica el hecho que a nivel metabólico el destino de los principios nutritivos básicos sigue una distribución compartida según las necesidades orgánicas, pudiendo ser depositados en forma de proteínas o de grasas en base a controles de tipo hormonal y de entre estos una reguladora básica es la hormona del crecimiento.

Fisiológicamente es conocido que la hormona del crecimiento estimula la síntesis proteica e induce la liposis, es decir la movilización de las grasas de depósito, actuando en

conjunción con insulina y prolactina, también conocidas como hormonas anabólicas por excelencia.

En las siguientes líneas nos referimos a algunas de las características más sobresalientes que en el organismo animal causa la aplicación exógena de la hormona del crecimiento, tanto en el organismo total, como en ciertos órganos en particular. Debemos hacer hincapié que el desarrollo de biotecnologías especiales, como la recombinación del ADN, ha facilitado enormemente el disponer de la hormona en cantidades y calidades suficientes y a un costo que la hacen factible para su uso masificado.

La literatura de los últimos dos años es relativamente abundante en lo referente a la aplicación de hormona de crecimiento en corderos de lana con edades que fluctúan entre las 6 y 20 semanas. Las aplicaciones varían tanto en concentración, como en tiempo de administración y ruta de inoculación.

La información nos dice que los animales inyectados tienden a presentar incrementos de peso vivo que fluctúan entre 22 y 30%, durante el período que dura la aplicación, pero también que dicho efecto diferencial cesa rápidamente una vez terminado el mismo. En general las dosis aplicadas modifican el nivel de la hormona circulante en el plasma durante las 12 a 18 horas siguientes a su administración. El consumo de alimento se ve generalmente aumentado, pero la eficiencia de conversión del mismo también aumenta significativamente en relación a los controles.

Otro notorio efecto se refiere a la composición de la canal de los animales tratados. En ellos se aprecia que aumenta significativamente el peso del componente músculo y disminuye de igual manera el depósito graso, tanto la de los preestómagos, como la mesentérica y perirrenal. Experiencias paralelas por incorporación de acetato marcado con C^{14} en ácidos grasos demuestran que la síntesis de ácidos grasos no está impedida, por lo que se concluye que el efecto hormonal se refiere al aumento de la actividad lipolítica.

Experiencias similares se han realizado en cerdos a temprana edad y los resultados obtenidos son del todo semejante a lo descrito en corderos.

En esta línea de experimentación, dosis de hormona del crecimiento de origen bovino se han aplicado en vaquillas de lechería de una edad promedio de 305 días. En ellas se aprecia un mayor incremento en la ganancia diaria de peso que alcanza valores significativos a las 6 semanas de iniciado el tratamiento, dicho efecto ha desaparecido al cabo de 5 semanas de finalizado el mismo. El análisis de la composición de la canal no presenta diferencias significativas, al contrario de lo que ocurre en corderos y cerdos y sólo se detecta un mayor peso de algunos órganos, específicamente riñones y bazo. Aunque el valor de la grasa en la canal de los tratados es inferior al de los controles, esta diferencia no alcanza valores significativos.

Un segundo aspecto productivo animal de interés respecto de la utilización de la hormona del crecimiento, se refiere a sus efectos sobre el desarrollo y la capacidad productiva de la glándula mamaria en bovinos de lechería.

La participación de la hormona del crecimiento como uno de los factores galactopoyéticos, en explantes de glándula mamaria, es conocido desde hace 30 años, pero la inoculación de ella in vivo constituye una tecnología reciente. Dos son los aspectos resaltantes en este sentido: 1) la influencia de la hormona aplicada en hembras bovinas prepúberes y 2) su aplicación en vacas lactantes y la modificación que ejerce sobre el rendimiento lácteo.

En la primera de las situaciones se refiere más bien a la influencia sobre el desarrollo de las estructuras mamarias y en el segundo respecto de sus acciones en el refuerzo de la función secretoria.

Al aplicar la hormona en el período prepuberal, momento en que la glándula alcanza un ritmo de crecimiento alométrico en relación al resto del organismo y por un lapso de 21

semanas, se observa que el panículo graso sobre el cual se desarrolla la glándula disminuye significativamente, aumentando por otra parte el territorio conteniendo parénquima mamario de igual modo.

Así mismo se observan aumentos significativos del volumen de lumen, epitelio y tejido conectivo de la glándula.

Al realizar estudios de seguimiento productivo en un grupo de vaquillas tratadas, que fueron cubiertas y su lactación post parto controlada, se observa que su producción láctea no difiere de aquella obtenida en las controles no tratadas. De igual modo la composición de la leche no presentó diferencias.

En cuanto a su aplicación en vacas lactantes con pesos corporales que fluctúan entre los 420 y 520 kilos de peso vivo, en dosis diferentes, demuestra un significativo aumento de la producción. Esta respuesta sólo se alcanza luego de 7 días de tratamiento y desaparece al cabo de 2 días de finalizado este. Durante las 3 semanas de tratamiento los incrementos productivos logrados son de 3,14 y 23%, en la primera, segunda y tercera semana respectivamente.

Respecto de la composición láctea ella en promedio se mantiene inalterable, aunque en la primera semana de tratamiento se presenta un aumento en el contenido de grasa y una disminución de la proteína que se recupera y normaliza en las semanas siguientes.

Es indudable que estos efectos de la hormona de crecimiento en la composición láctea, dependen de sus acciones diabéticas y lipolíticas, esto es que conduce glucosa y grasas de depósito hacia la síntesis de leche reforzando así la idea que esta hormona actúa más bien movilizandando reservas orgánicas y no necesariamente por estimulación de la actividad metabólica mamaria. En este sentido cabe mencionar que en la especie caprina se ha demostrado que la hormona de crecimiento influencia positivamente la actividad de la glándula mamaria, a través del aumento del flujo sanguíneo local.

Las evidencias antes descritas nos llevan a la comprobación de que paralelamente a estos tratamientos se requiere mantener el balance energético por la vía de la alimentación, para lograr el reestablecimiento de la composición normal de la leche y evitar la pérdida de reservas orgánicas.

Otras formas de abordaje del problema de la utilización de la hormona de crecimiento, como estimulante del proceso fisiológico natural, consisten en por una parte la utilización de anticuerpos antisomatostatina y por otra la introducción de múltiples copias del gen respectivo de la hormona en óvulos fertilizados tempranos.

En el primero de los sistemas mencionados se intenta inhibir los efectos de la somatostatina, pequeño péptido hipotalámico cuya función normal es la de frenar la producción endógena de la hormona de crecimiento, logrando así un aumento natural de los niveles de la hormona. Las experiencias realizadas hasta el momento, sólo en corderos, han indicado un efecto positivo.

Sin duda que la más revolucionaria y futurista tecnología respecto del problema en cuestión lo constituye la posibilidad de insertar por micrométodos múltiples copias del gen que controla la producción de la hormona de crecimiento de oocitos recién fertilizados. Las experiencias, aún en etapa experimental de laboratorio, han sido promisoras tanto en animales de laboratorio como en cerdos, pero la complejidad del proceso en sí hace pensar que su posible aplicación práctica tarde aún varios años.

En conclusión podemos decir que los indicios fisiológicos productivos de la aplicación de hormona de crecimiento en diversas especies animales, señalan excelentes posibilidades futuras de lograr una estimulación no farmacológica de los procesos de crecimiento animal, aumentando así los rendimientos en carne, leche y otros productos de origen animal. Así mismo la posibilidad de controlar la producción de la hormona desde un punto de vista genómico, permite avisorar la futura existencia de animales condicionados desde su nacimiento a la obtención de mayores y mejores rendimientos a través de sus propios mecanismos fisiológicos.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- BAUMAN, D.E. and W.B. CURRIE. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanism involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.* 63: 1514-1529 (1980).
- DAUGHADAY, W.H., A.C. HERINGTON, and L.S. PHILLIPS. The regulation of growth by endocrines. *Ann. Rev. of Physiology* 37: 211-244 (1975).
- HART, I.C., J.A. BINES, S. JAMES, and S.V. MORANT. The effect of injecting or infusing low doses of bovine growth hormone on milk yield, milk composition and the quantity of hormone in the milk serum of cows. *Anim. Prod.* 40: 243-250 (1985).
- JOHNSSON, I.D., I.C. HART, and B.W. BUTLER-HOGG. The effects of exogenous bovine growth hormone and bromocriptin on growth, body development, fleece weight and plasma concentration of growth hormone, insulin and prolactin in female lambs. *Anim. Prod.* 41: 207-217 (1985).
- JOHNSSON, I.D., D.J. HATHORN, R.M. WILDE, T.T. TREACHER and B.W. BUTLER-HOGG. The effects of dose and method of administration of biosynthetic bovine somatotropin on live weight gain, carcass composition and wool growth in young lambs. *Anim. Prod.* 44: 405-414 (1987).
- MACHLIN, L.J. Effect of porcine growth hormone on growth and carcass composition of the pig. *J. Anim. Sci.* 35: 794-800 (1972).
- PEEL, C. J., L.D. SANDLES, KAYLENE J. QUELCH and A.C. HERINGTON. The effects of long-term administration of bovine growth hormone on the lactational performance of identical-twin dairy cows. *Anim. Prod.* 41: 135-142 (1985).
- SANDLES, L.D. and C.J. PEEL. Growth and carcass composition of pre-pubertal dairy heifers treated with bovine growth hormone. *Anim. Prod.* 44: 21-27 (1987).