

Revisión: Efectos de las diferentes tasas de crecimiento en pollos de engorde y gallinas ponedoras sobre algunos rasgos productivos

M. Buzala B. Janicki

Ciencia avícola

Volumen 95, Número 9, 1 de septiembre de 2016, Páginas 2151-2159

RESUMEN

La selección genética que se ha llevado a cabo durante varias docenas de años ha llevado a un progreso significativo en la producción avícola al mejorar los rasgos productivos y aumentar la rentabilidad de la producción de broilers y gallinas ponedoras. Después de la eclosión, los pollos de engorde y las ponedoras difieren principalmente en el consumo de alimento, la tasa de crecimiento, la eficiencia de la utilización de nutrientes y el desarrollo de los músculos y el tejido adiposo. Los mecanismos hormonales de control del apetito en pollos de engorde y ponedoras pueden desempeñar un papel clave. El documento analiza las consecuencias de las diferentes tasas de crecimiento que resultan de la selección genética a largo plazo sobre la ingesta de alimento, la eficiencia de la utilización de nutrientes y el desarrollo de los músculos y el tejido adiposo, con especial consideración de los mecanismos hormonales de control del apetito en pollos de engorde y ponedoras.

INTRODUCCION

La selección genética ha mejorado los rasgos reproductivos en gallinas ponedoras y los rasgos de producción en pollos de engorde. Se observan diferencias considerables en la tasa de crecimiento y desarrollo y, por tanto, en el metabolismo de las aves de corral, tanto durante la embriogénesis como después de la eclosión. Estas diferencias se deben a factores genéticos y modificaciones epigenéticas. Los mecanismos moleculares básicos que han dado lugar a estas diferencias no se comprenden completamente a pesar de los cambios visibles en el metabolismo de las aves. Durante el desarrollo embrionario podemos ver diferencias en el saco vitelino, el metabolismo de hormonas y lípidos, el intercambio de gases y la termogénesis que contribuyen a las diferencias al momento de la eclosión o el peso corporal de los pollitos. Después de la eclosión, las diferencias se dan principalmente en el consumo de alimento, la tasa de crecimiento, la eficiencia de la utilización de nutrientes, el contenido de grasa corporal y el desarrollo muscular. Estos cambios son los buscados para aumentar la rentabilidad de la producción, al aumentar la producción de huevos en ponedoras y reducir el número de días de cría necesarios para alcanzar el peso corporal a la faena en pollos de engorde. Entre la eclosión y el sacrificio, los pollos de engorde aumentan su peso hasta 60 veces y en el día 42 de edad su peso corporal es 5 veces mayor que el de las gallinas ponedoras durante el mismo período de cría. En respuesta a la selección genética, el peso corporal de los pollos de engorde aumentó en más de un 400% y durante el mismo tiempo la conversión alimenticia mejoró en un 50%. La cría selectiva también aumentó el rendimiento de los músculos pectoral menor (en un 30% en los machos y en un 37% en las hembras) y pectoral mayor (en un 79% y un 85%, respectivamente). En el caso de los pollos de carne, la selección genética intensiva trajo consecuencias negativas que incluyen anomalías en el rendimiento cardiopulmonar, así como el deterioro de la calidad de la carne y acumulación de tejido graso. En ponedoras se vieron afectados el sistema esquelético e inmunológico.

CONSUMO DE ALIMENTOS Y TASA DE CRECIMIENTO

La ingesta diaria de alimento y la tasa de consumo de alimento es de 2 a 3 veces mayor en los pollos de engorde que en las ponedoras a partir de los 2 días de edad, pero la conversión alimento-peso corporal es mejor en comparación con las pollitas ponedoras. También se encontró que los pollos de engorde tienen más papilas gustativas y son más sensibles al sabor amargo en comparación con las ponedoras.

Las aves seleccionadas para la producción de huevos dejan de comer cuando se satisfacen sus necesidades metabólicas, mientras que los pollos de engorde no se detienen hasta que su intestino está completamente lleno. Esto confirma que el mecanismo de saciedad domina el mecanismo del hambre en los pollos de engorde y los mecanismos de saciedad y hambre están igualmente involucrados en la regulación del comportamiento de alimentación en las gallinas ponedoras.

Además, el contracargo es el comportamiento observado cuando a un animal se le ofrece la posibilidad de elegir entre el alimento proporcionado o el alimento que requiere esfuerzo, y elige el alimento que requiere esfuerzo. Se encontró que los pollos de engorde muestran significativamente menos contracargo, y son más inactivos y realizan comportamientos menos activos que las gallinas ponedoras. El contracargo en estas aves puede indicar una reasignación adaptativa de los recursos energéticos en respuesta a la selección de rasgos de producción incrementados. Como consecuencia, los pollos de engorde de 42 días pesan de 4 a 5 veces más que las gallinas ponedoras. La diferencia de peso corporal entre estos dos tipos de pollos se debe al aumento considerable de la tasa de crecimiento de los pollos de engorde durante las primeras 2 semanas de edad. También entre 4 y 20 semanas después de la eclosión, la tasa de crecimiento es mayor en los pollos de engorde que en las ponedoras.

EFICIENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE NUTRIENTES

La selección genética también ha resultado en una utilización de nutrientes menos eficiente en los pollos de engorde que en las ponedoras. La investigación mostró que, independientemente del tipo de alimento, los pollos de engorde metabolizan aproximadamente un 2,5% (1 a 7%) menos de energía que las gallinas ponedoras, lo que puede estar asociado con diferencias en la forma y función del tracto digestivo. La energía metabolizable aparente promedio (AMEn) del trigo y la cebada es similar en ambos tipos de aves, y la del maíz, la soja y el salvado de trigo es mayor en las gallinas ponedoras en comparación con los pollos de engorde. En los pollos de engorde, el consumo excesivo de energía metabolizable puede causar depósitos de grasa y su deficiencia en las gallinas en el pico de puesta puede reducir la producción de huevos. Una molleja más grande y más musculosa, así como intestinos más largos en relación con el peso corporal de los pollitos ponedoras en comparación con los pollitos de engorde, pueden aumentar la descomposición de los alimentos y la capacidad de absorción del intestino. Las gallinas ponedoras tienen tiempos de retención de digesta más prolongados en el buche y la molleja en comparación con los pollos de engorde, lo que puede aumentar la digestibilidad de los nutrientes. Desde la eclosión hasta los 14 días de edad, la proporción de intestino e hígado es mayor en los pollos de engorde, pero el crecimiento del páncreas es mayor en las gallinas ponedoras. Parker y col. (2015) concluyó que la selección a largo plazo por peso corporal está asociada con diferencias en el desarrollo del páncreas. Se encontró que los páncreas de pollos seleccionados por un peso corporal alto tenían islotes pancreáticos más grandes, menos masa de islotes pancreáticos y más inflamación pancreática en comparación con los pollos seleccionados por un peso corporal bajo. Los pollos de engorde tienen un peso intestinal absoluto mayor en comparación con las aves no seleccionadas. A los 56 días de edad, el peso intestinal como porcentaje del peso corporal vivo en pollos de engorde aumentó en un 73% en

respuesta a la selección genética. También se encontró que la selección genética ha contribuido a diferencias en la expresión de transportadores de nutrientes en el intestino delgado de pollos seleccionados por su peso corporal alto o bajo, lo que puede influir en el crecimiento y desarrollo de estas aves. Además, los pollos de engorde y ponedoras difieren en la estructura y función de los órganos linfoides, como el bazo. Se encontró un mayor peso del bazo en los pollos de engorde, pero el peso relativo del bazo fue mayor en las ponedoras. Otros estudios encontraron que, en contraste con la selección de ponedoras, la selección de pollos de engorde reduce el peso relativo del corazón y el bazo y aumenta el peso del hígado.

La actividad de las enzimas pancreáticas digestivas es similar en ambos tipos de gallinas, pero la actividad de las enzimas en el intestino delgado es menor en los pollos de engorde. La secreción de enzimas digestivas en pollos de engorde recién nacidos podría ser un factor limitante en la digestión y, en consecuencia, en la ingesta de alimentos y el crecimiento. En pollos de engorde recién nacidos, la actividad de las hidrolasas de disacárido (maltasa y sacarasa) es de 2 a 5 veces mayor que en las gallinas ponedoras. A partir de los 7 d de edad, su actividad es significativamente mayor en ponedoras que en pollos de engorde. Hasta los 14 días de edad, la actividad de la amilasa plasmática aumenta gradualmente y es mayor en los pollos de engorde que en las ponedoras. No se observaron diferencias en la actividad de la fosfatasa alcalina y la lactato deshidrogenasa entre gallinas de tipo carne y gallinas ponedoras. Además, la actividad de la lipoproteína lipasa aumenta mucho más rápidamente en pollos de engorde que en ponedoras. Los pollos de engorde también tenían una mayor actividad de la creatina quinasa que las gallinas ponedoras, lo que es indicativo de una mayor patología muscular. Además, los niveles circulantes de ácido úrico, glucosa, triglicéridos y ácidos grasos libres fueron significativamente más altos en la ponedora en comparación con los pollos de engorde.

CONTROL HORMONAL DEL APETITO

La regulación neurohormonal del apetito involucra muchas hormonas del tracto digestivo, tejido adiposo y de las glándulas endocrinas, muchos péptidos centrales, especialmente hipotalámicos, y numerosos neurotransmisores. Se pueden clasificar en neuropéptidos orexigénicos (estimulantes del apetito) y anorexigénicos (supresores del apetito) (Tabla 1).

Cuadro 1. Péptidos reguladores del apetito.

Orexigénico	Anorexigénico
Noradrenalina	Serotonina, dopamina
Hormona liberadora de hormona del crecimiento (GHRH)	Leptina
Hormona concentradora de melanina (MCH)	Corticoliberina (CRH)
Neuropéptido Y, S y AF	Hormona estimulante de los melanocitos alfa (alfa-MSH)
Proteína relacionada con la actina (ARP)	Péptido similar al glucagón (GLP1)
Grelina	Insulina
Orexina A y B	Factor de necrosis tumoral α (TNF-alfa)
Galanina	Amilina

Se encontraron diferencias entre pollos seleccionados de alto y bajo peso en la ingesta de alimento debido a diferencias en los perfiles de expresión génica de diferentes neuropéptidos en el hipotálamo. Aunque la mayoría de los neuropéptidos orexigénicos en el hipotálamo no difirieron entre los pollitos seleccionados de bajo y alto peso, los pollitos seleccionados de bajo peso expresaron niveles más altos de neuropéptidos anorexigénicos, que pueden contribuir directamente a la reducción del apetito en los pollitos seleccionados de bajo peso. Las proteínas agouti-dependientes (núcleo arcuato), estimulan la ingesta de alimento en las gallinas ponedoras, pero no en los pollos de engorde, lo que sugiere que no son responsables del aumento de la ingesta de alimento en los pollos de engorde. La administración de neuropéptido Y (NPY) aumenta considerablemente la ingesta de alimento en pollos de engorde y ponedoras, por lo que juega un papel clave en la estimulación de la ingesta de alimento en los pollos. El contenido hipotalámico de este neuropéptido es menor en las ponedoras de un día que en los pollos de engorde. A los 7 días de edad, los pollos de engorde y ponedoras muestran una expresión similar de NPY hipotalámico. El nivel de ARNm del NPY hipotalámico, que tiene un efecto sobre la ingesta de alimento, es más bajo en pollos de engorde que en ponedoras. Además, el nivel de ARNm de los receptores NPY (Y1, Y5) también es mucho menor en los pollos de engorde en comparación con las gallinas ponedoras. Zhang y col. (2013) informaron que después de la inyección intraperitoneal de insulina, el NPY y los subtipos de receptor 1 y 5 mRNA eran significativamente mayores en el hipotálamo de pollos seleccionados de bajo peso en comparación con pollos seleccionados de alto peso. Yuan y col. (2009) no encontraron diferencias significativas entre los 2 tipos de aves en la expresión hipotalámica del neuropéptido Y, proteína agouti-dependientes, proopiomelanocortina, orexina, receptor de leptina, acetil-CoA carboxilasa y ácido graso sintasa. A su vez, la inyección del polipéptido supresor del apetito insulina en los ventrículos cerebrales inhibe significativamente la ingesta de alimento en los pollitos ponedoras, pero no en los pollos de engorde. El nivel de expresión de ARNm del receptor de insulina hipotalámico es significativamente menor en pollos de engorde en comparación con las gallinas ponedoras alimentadas ad libitum. La privación de alimento disminuye significativamente el nivel de ARNm del receptor de insulina en las gallinas ponedoras, pero no en los pollos de engorde. Además, la concentración de insulina en plasma muestra una correlación negativa significativa con la expresión del receptor de insulina hipotalámico en ambos tipos de aves alimentadas ad libitum. Estos hallazgos indican que la resistencia a la insulina ocurre en el sistema nervioso central de los pollos de engorde probablemente debido a la hiperinsulinemia persistente, que reduce la expresión del receptor de insulina en el sistema nervioso central en comparación con los pollitos ponedoras demostraron que la disminución del efecto anorexigénico de la insulina en pollitos seleccionados de alto peso podría ser una de las causas de la diferencia de peso corporal entre las líneas seleccionadas de alto peso y las de bajo peso. Cabe señalar que el efecto del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF) y el efecto anorexigénico de la amilina, el factor de liberación de corticotropina (CRF), leptina, neuropéptido S (NPS) o neuropéptido AF (NPAF), así como el efecto orexigénico de la galanina, grelina, obestatina y hormona inhibidora de gonadotropina (GnIH), sobre la ingesta de alimento en gallinas ponedoras y pollos de engorde no se ha estudiado adecuadamente. Otros estudios demostraron que la inyección intracerebroventricular de muscimol (agonista del ácido γ -aminobutírico, GABA A), baclofeno (agonista de GABA B) o ácido nipecótico (inhibidor de la recaptación de GABA) estimula la ingesta de alimento en las ponedoras, pero no en las de engorde. La presencia de diferencias en el sistema GABAérgico central entre los tipos de pollitos confirma que este sistema tiene un papel importante en la regulación del consumo de alimento. También se encontró que los niveles de dopamina y ácido dihidroxifenilacético en el cerebro de

pollos de engorde de un día de edad son significativamente más altos que en las ponedoras. Además, la concentración de un neurotransmisor como la serotonina y su metabolito, el ácido 5-hidroxiindolacético, aumenta con la edad de las gallinas ponedoras y de engorde. En pollos seleccionados por su peso corporal bajo y alto, los cambios en las vías de señalización serotoninérgica y dopaminérgica en respuesta a la inyección de insulina sugieren un papel en la homeostasis energética de todo el cuerpo. El día 18 del desarrollo embrionario, la concentración de norepinefrina y adrenalina es casi la misma en los embriones de pollo de engorde y de gallina ponedora. A partir de entonces, el contenido de estos dos neurotransmisores aumenta rápidamente después de la eclosión, y los embriones de ponedoras tienen una concentración de adrenalina significativamente mayor en comparación con los embriones de pollos de engorde. La concentración de ácido dihidroxifenilacético y ácido 4-hidroxi-3-metoxifenilacético el día 18 de la embriogénesis es mayor en los embriones de pollos de engorde que en los de ponedoras, pero estas diferencias disminuyen después de la eclosión. Los cambios en estos neurotransmisores después de la eclosión pueden explicar en parte la diferencia en el consumo de alimento y el rendimiento entre las gallinas ponedoras y las de engorde. Según Honda et al. (2012), la inyección intracerebroventricular de α -melanotropina (α -MSH) disminuyó considerablemente el consumo de alimento en pollitas ponedoras y de engorde, pero otros autores revelaron diferentes efectos de esta hormona. En los pollos de engorde seleccionados por su bajo peso corporal, todas las dosis de α -MSH provocaron una potente disminución en la ingesta de alimento, mientras que, en los pollos de engorde seleccionados por su alto peso corporal, solo la dosis más alta fue eficaz para reducir la ingesta de alimento. La α -MSH no influyó en la ingesta de agua en ninguna línea, y estas diferencias pueden deberse a la señalización hipotalámica diferencial. A su vez, la β -MSH inhibe significativamente la ingesta de alimento en las gallinas ponedoras pero no en los pollos de engorde, mientras que la α -MSH no tiene ningún efecto sobre la ingesta de alimento en ambos tipos de aves. Probablemente, la ausencia del efecto anorexigénico de β -MSH en pollos de engorde puede estar asociada con un mayor consumo de alimento. Además, la falta de una diferencia significativa en el ARNm de proopiomelanocortina hipotalámica (POMC) entre estos tipos de aves sugiere que el apetito voraz de los pollos de engorde no es causado por la reducción del ARNm de POMC hipotalámico. Tanto posprandialmente como después de la inyección de insulina, el ARNm de POMC fue mayor en el hipotálamo de pollos seleccionados por alto peso corporal en comparación con pollos seleccionados por bajo peso corporal, mientras que en aves en ayunas la expresión disminuyó en ambas líneas, lo que puede contribuir a diferencias en la ingesta de alimento y tasa de crecimiento de estas aves. Los efectos supresores del apetito de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) son más fuertes en las gallinas ponedoras que en los pollos de engorde. En un estudio de Yuan et al. (2009), los pollos de engorde expresaron un ARNm del receptor de glucocorticoides significativamente más alto en el hipotálamo en comparación con los pollos ponedoras. Esta expresión se asocia con un ARNm de la hormona liberadora de corticotropina significativamente menor y una mayor acumulación de péptido CRH en el hipotálamo, lo que sugiere una regulación aumentada de la transcripción y liberación de CRH mediada por GR en pollos de engorde. La expresión de los genes relacionados con la homeostasis energética y la obesidad, como GR, CRH y FTO (gen asociado a la masa grasa y la obesidad), en lugar de los neuropéptidos orexigénicos (estimulantes del apetito), se ve afectada por la selección genética y estos genes contribuyen a la regulación peso corporal en el pollo. Además, la exendina (5-39) mejoró la ingesta de alimentos de las gallinas ponedoras bajo alimentación ad libitum. Sin embargo, este efecto no se confirmó para los pollos de engorde. El péptido endógeno similar a los glucagones 1 (GLP-1) puede desempeñar un papel importante en la regulación de la

alimentación en los pollitos de ponedoras, pero no en los de engorde, al menos al principio de la cría.

DESARROLLO DE TEJIDOS ADIPOSOS

Reducir la acumulación de tejido adiposo es un nuevo desafío para los productores de aves de corral porque esto permite que se dirijan más nutrientes hacia el crecimiento muscular, aumentando así la rentabilidad de la producción. Durante la embriogénesis y en el primer día después de la eclosión, el crecimiento del tejido adiposo no difiere entre las gallinas ponedoras y los pollos de engorde, lo que sugiere que estas diferencias ocurren más tarde en el período de cría. Las almohadillas de grasa en las gallinas ponedoras y los pollos de engorde comienzan en el día 9. Entre el día embrionario 20 y la eclosión, el peso de las almohadillas de grasa en las gallinas ponedoras y los pollos de engorde disminuye, lo que se debe al aumento del gasto de energía durante la eclosión. Curiosamente, los pesos de la almohadilla de grasa del cuello y las piernas no difieren mucho entre los embriones de ponedoras y los de pollos de engorde, y los pollos tienen un peso más ligero de la almohadilla de grasa del cuello en el día embrionario 20 y en el día de la eclosión. Cuando se compararon los pesos de la almohadilla de grasa con el peso embrionario total o el peso corporal, los embriones de ponedoras generalmente tenían un porcentaje de grasa más alto dentro del cuerpo. Las diferencias en la tasa de deposición de grasa abdominal comienzan a aparecer a partir de las 4 semanas de edad. En pollos de engorde de 5 semanas de edad, la tasa de deposición de grasa intramuscular es 4 veces mayor que en las gallinas ponedoras. Se encontró que las supuestas células precursoras de adipocitos aisladas de tejido adiposo de pollos de engorde proliferan más rápidamente *in vitro* que en gallinas ponedoras, lo que confirma las diferencias en la tasa de acumulación de tejido adiposo en estas aves. Los pollos seleccionados de alto peso tenían una eficiencia y tasas de oxidación de ácidos grasos en la grasa abdominal significativamente reducidas en comparación con los pollos seleccionados de bajo peso. Además, los pollos seleccionados de alto peso tenían menos adipocitos por unidad de área y significativamente más grandes que los seleccionados por bajo peso. El gen asociado a la masa grasa y la obesidad (FTO) probablemente juega un papel importante en la función hepática y el metabolismo energético de las gallinas, y su expresión es significativamente mayor en el hipotálamo de los pollos de engorde en comparación con las ponedoras. Además, el nivel de ARNm de FTO es más alto en el hígado y el músculo esquelético de los pollos de engorde de 8 semanas en comparación con los pollos de engorde de 4 semanas. La mayor expresión de ARNm de FTO se encontró en el hígado de los pollos de engorde y en el hipotálamo y el cerebelo de las gallinas ponedoras. La expresión significativamente más alta de este gen en el hígado ocurre en pollos de engorde de una semana de edad en comparación con los pollitos ponedoras, mientras que en las gallinas ponedoras se observó una expresión significativamente más alta de ARNm de FTO en la grasa abdominal y el cerebelo. Las gallinas ponedoras adultas en comparación con los pollitos de una semana tienen una mayor expresión de ARNm de FTO en el hígado y la grasa abdominal, mientras que los pollos de engorde adultos muestran una mayor expresión en el hipotálamo y el cerebelo. Por lo tanto, el ARNm de FTO de las gallinas tiene una mayor expresión en los tejidos que juegan un papel importante en la homeostasis energética y el metabolismo de los lípidos.

DESARROLLO MUSCULAR

Uno de los rasgos más importantes mejorados como resultado de la selección genética en las aves de corral es el peso corporal, que se traduce en el desarrollo muscular y por lo tanto en la calidad de la carne. Los pollos de engorde tienen más fibras musculares de mayor tamaño y los músculos de la pechuga crecen 8 veces más rápido que en las gallinas ponedoras. El tamaño de

las fibras musculares y su tasa de crecimiento es de 2 a 3 veces mayor en los pollos de engorde que en las ponedoras. En comparación con las gallinas ponedoras, el rendimiento en canal de los pollos de engorde es más alto en 100 g / kg (alrededor del 16%) del peso corporal. Los músculos del pecho en ambos tipos de aves crecen más rápido que los músculos de las piernas durante las primeras 2 semanas de vida. La tasa de síntesis de proteínas en el músculo de la pechuga de pollos de engorde de 2 semanas de edad es significativamente mayor que en las gallinas ponedoras. Esto está respaldado por otros estudios, que mostraron que las células musculares de los pollos de engorde pueden acumular más proteínas musculares debido a la tasa mucho más lenta de degradación de las proteínas.

El crecimiento más rápido del músculo va acompañado de una menor tasa de degradación de proteínas, aunque a la edad de menos de 2 semanas, las diferencias en la tasa de síntesis de proteínas también pueden contribuir al crecimiento muscular. Los pollos de engorde seleccionados para un crecimiento rápido son más lentos para degradar las proteínas musculares en comparación con las gallinas ponedoras seleccionadas para la producción de huevos. La tasa de degradación de proteínas en los músculos esqueléticos de las gallinas ponedoras jóvenes es entre 1 y 9 veces mayor en comparación con los pollos de engorde. Además, se encontró que, durante la embriogénesis, la concentración de carnosina en los músculos de la pechuga es mayor en los pollos de engorde que en las ponedoras. En pollitas ponedoras, excreción de NLa T metil histidina derivada de la degradación de proteínas miofibrilares es más alta en comparación con los pollos de engorde en relación con el peso corporal y la musculatura. En pollos de engorde y ponedoras, la actividad de la catepsina D y H en los músculos de la pechuga y las piernas disminuye significativamente con la edad (tamaño de los músculos) de los polluelos. Se observó que las proteasas lisosomales no son responsables de las diferencias en la degradación de las proteínas musculares entre los pollos de ponedoras y los de carne de 1 a 29 días de edad. A diferencia de las gallinas ponedoras, los pollos de engorde muestran una baja actividad de la m-calpaína y una alta actividad de la calpastatina (inhibidor de la calpaína), lo que sugiere que la actividad de la m-calpaína y la calpastatina en los músculos esqueléticos difiere entre los tipos de pollo, que tienen diferentes tasas de crecimiento muscular. Durante el crecimiento de los pollos, la velocidad de degradación de las proteínas en los músculos de la pechuga no está controlada por la expresión del ARNm de ubiquitina o la conjugación de ubiquitina. La expresión de algunas subunidades reguladoras del proteasoma 26S en el músculo de la pechuga de pollos de engorde puede estar relacionada con el crecimiento de los pollos. Las últimas investigaciones indica que las diferencias en la expresión de genes asociados con el sistema proteasoma-ubiquitina en la proteólisis del músculo esquelético en gallinas ponedoras y pollos de engorde cuando no hay alimento disponible son una de las razones de la alta tasa de crecimiento de los pollos de engorde. Por tanto, el mecanismo regulador del sistema proteolítico en los músculos esqueléticos puede diferir entre pollos de engorde y gallinas ponedoras. Además, la expresión de parvalbuminas, un grupo de proteínas que se unen al calcio que desempeñan un papel en la contracción muscular, es mayor en el músculo de la pierna que en el músculo de la pechuga de gallinas ponedoras y reproductoras de pollos de engorde. El músculo de la pierna de las gallinas ponedoras muestra una mayor expresión de proteínas asociadas con el desarrollo muscular, el crecimiento, el estrés oxidativo y la locomoción de las gallinas.

Estos resultados pueden sugerir que los músculos de las patas de las gallinas ponedoras en comparación con los pollos de carne son más susceptibles al estrés oxidativo. Además, las diferencias en el desarrollo muscular entre gallinas ponedoras y pollos de engorde se reflejan en la calidad de la carne. Se encontró que los pollos de engorde se veían más afectados por

aberraciones en la calidad de la carne en comparación con las gallinas ponedoras. En condiciones óptimas de crecimiento, el peso corporal de las gallinas ponedoras es significativamente menor que el de los pollos de engorde como resultado de sus diferencias genéticas internas. La diferente expresión de genes en reproductoras de pollos de engorde y gallinas ponedoras es indicativa de discrepancias considerables en la tasa de crecimiento de los músculos esqueléticos durante el desarrollo y la diferencia en el aumento de peso corporal entre pollos de engorde y gallinas ponedoras es más pronunciada dentro de las 2 a 6 semanas posteriores a la eclosión. En pollos seleccionados por bajo peso corporal hay una mayor expresión de genes necesarios para la proliferación de células madres musculares y la diferenciación de células musculares el día de la eclosión en comparación con los pollos seleccionados por alto peso corporal, pero para el día 28 la expresión de estos genes se revierte. También se encontraron varias vías metabólicas importantes, que mostraron una expresión génica significativamente diferente entre pollos de engorde y gallinas ponedoras. Por lo tanto, el perfil de expresión genética diferencial puede estar correlacionado positiva o negativamente con la diferente tasa de crecimiento en pollos de engorde y gallinas ponedoras.

RESUMEN

Las diferentes tasas de crecimiento debido a la selección genética intensiva de gallinas ponedoras y reproductoras de pollos de engorde dan como resultado grandes diferencias en los mecanismos de ingesta de alimento y utilización de nutrientes, que influyen en el desarrollo del tejido adiposo y muscular. Los mecanismos hormonales de control del apetito juegan un papel importante en estas diferencias. La eficiencia de la selección genética intensiva en gallinas ponedoras y pollos de engorde se puede ver en la mayor eficiencia de los rasgos productivos y, por tanto, en la mayor rentabilidad de la producción avícola. Sin embargo, vale la pena comparar estos aspectos en un metanálisis.