

CONTENIDO INTRAMUSCULAR DE LÍPIDOS Y ÁCIDOS GRASOS EN BÚFALOS Y VACUNOS ACEBUADOS A PASTOREO Y SUS IMPLICACIONES EN NUTRICIÓN HUMANA

Intramuscular content of lipids and fatty acids of grazing buffaloes and Zebu-type cattle and implications for human nutrition

Uzcátegui-Bracho, S.¹, Arenas de Moreno, L.², Huerta-Leidenz, N.², Buscema, I.², Valero-Leal, K.³ y Romero, S.³

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia.

²Instituto de Investigaciones Agronómicas, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia.

³Universidad del Zulia. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina, Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela. E-mail: carnit@telcel.net.ve

Resumen

Se estudió el efecto de especie, condición sexual (CS) y edad a sacrificio (EDAD) sobre el contenido de lípidos totales y ácidos grasos (AG) en 100 g del músculo *longissimus dorsi* fresco sin grasa externa, en 32 búfalos y 34 vacunos (enteros y castrados), pastoreando sabanas y sacrificados a los 19 y 24 meses de edad. El contenido de lípidos totales no fue afectado por la especie y varió poco ($P < 0,01$) con EDAD ($1,43 \pm 0,046$ a 19 m. y $1,89 \pm 0,046$ a 24 m) y CS ($1,76 \pm 0,046$ y $1,56 \pm 0,047$ en castrados y enteros, respectivamente). La CS también hizo variar la relación de los isómeros *cis/trans* ($P < 0,05$), siendo mayor en carne de enteros. La carne de búfalos, aun siendo más concentrada en C18:0 ($P < 0,01$) presentó mayor contenido de AG insaturados ($P < 0,05$) y tendió a exhibir un mayor ($P < 0,10$) índice AG poliinsaturados/AG saturados

(AGPI/AGS); sin embargo, ninguna especie presentó carnes con valores AGPI/AGS recomendados en dietas saludables ($> 0,45$) y sólo la carne vacuna alcanzó el valor recomendado de $\omega 6/\omega 3$ (< 4.0) para este tipo de dieta, siendo diferente (3,86 vs. 4,47; $P < 0,01$) de la carne bufalina. La mayor insaturación en carne bufalina no confiere ventajas nutricionales aparentes frente a la vacuna.

Palabras clave: Ácidos grasos, búfalos, vacunos.

Abstract

Effects of specie, sex condition (SC) and slaughter age (AGE) on the total lipid content and fatty acids composition (FA) in 100 g of fresh *longissimus dorsi* trimmed to zero external fat, were studied in 32 buffaloes and 34 Zebu-type cattle (castrated and entire), grazing savannahs, and sacrificed at 19 and 24 mo of age. Total lipid content was not affected by specie and it varied little ($P < 0.01$) with AGE ($1,43 \pm 0.046$ to 19 m. and 1.89 ± 0.046 to 24 m.) and SC (1.76 ± 0.046 and 1.56 ± 0.047 for castrated and entire, respectively). The SC also made vary the *cis/trans isomers* ratio ($P < 0.05$), being higher in meat from entire specimens. The buffalo meat, even though being more concentrated in C18:0 ($P < 0.01$), presented higher content of unsaturated FA ($P < 0.05$) and it tended to exhibit a higher ($P < 0.10$) polyunsaturated FA/saturated FA index; however, no specie presented meats with polyunsaturated/saturated (PUFA/SFA) values recommended in healthy diets (> 0.45) and beef only reached the recommended value for $\omega 6/\omega 3$ ratio (< 4.0), being different (3.86 vs. 4.47; $P < 0.01$) from that of buffalo meat. Higher unsaturation level in buffalo meat does not confer apparent nutritional advantages over beef.

Key words: Fatty acids, buffaloes, bovine.

INTRODUCCIÓN

Es poca la información recabada sobre la composición lipídica, especialmente el contenido de ácidos grasos, en carnes de grandes rumiantes como el ganado cebú (*Bos indicus*) y los búfalos (*Bubalus bubalis*), sobre todo, alimentados con forrajes. Las implicaciones de este tipo de investigaciones son importantes dada la desinformación en cuanto al papel de la carne roja magra en regímenes dietéticos saludables, con relación a enfermedades cardiovasculares. Un estudio del contenido de ácidos grasos en carnes de Gran Bretaña [3] ha basado su discusión, en la recomendación de elegir dietas saludables, que como un todo, tengan la razón po-

liinsaturados:saturados (AGPI/AGS) en valores ≥ 0.45 , y la razón AG $\omega 6$ /AG $\omega 3$ en valores inferiores a 4.0. A diferencia de estos, no se conocen recomendaciones de índices para la razón AG *cis*/AG *trans*. Por las posibles implicaciones en salud, el presente estudio examina diferencias en el contenido de AG en la porción muscular magra del *longissimus* de estas dos especies, considerando también los efectos de edad y castración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 66 bóvidos, 32 búfalos mestizos con predominio de las razas *Murrah* y *Mediterránea*, y 34 vacunos, hijos de vacas cebú inseminadas artificialmente con toros de distintas razas (*Brahman*, *Angus Negro*, *Angus Rojo*, *Romo Sinuano*, *Charolesa*). Después del destete (7 m.) se castró aproximadamente la mitad de los animales y posteriormente se alimentaron pastoreando sabanas. Detalles del manejo en finca, sacrificio (a los 19 y 24 m. de edad) y evaluación de las canales fueron descritos por Huerta-Leidenz y col. [4]. Bistés del *longissimus dorsi*, tomados 48-72 h postmortem, fueron empacados al vacío y congelados a -20°C , para su posterior análisis. Los bistés fueron parcialmente descongelados y desprovistos de tejido adiposo circundante y se molieron en un procesador de alimentos (Black & Decker). La determinación de lípidos totales intramusculares (g/100g de tejido fresco), saponificación, metilación y descripción del equipo para análisis cromatográfico de las muestras fueron descritas por Uzcátegui-Bracho [8]. El éster metílico de ácido heneicosanoico, C21:0 sirvió como estándar interno. La separación de los AG se realizó en una columna capilar Supelco (SP 2560) de 100 m x 0,25 mm DI x 0,20 μm . La calibración se realizó con una mezcla comercial de estándares (GLC 534, Nu-Chek-Prep, Elysian, MN), compuesta por ésteres metílicos de 33 ácidos grasos (AG). El contenido de AG se expresó en mg/100g de tejido fresco. Se procedió al análisis de varianza por el PROC GLM [5], considerando los efectos de especie, edad al sacrificio (EDAD), condición sexual (CS) y sus interacciones, separando las medias mínimo-cuadráticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hubo efecto significativo de especie sobre los lípidos totales intramusculares (GRASA), en tanto que la castración produjo una mayor

acumulación de los mismos ($P<0,05$), un hecho esperado. Animales de 24 m mostraron 0,46 g más de GRASA que los de 19 m. En general, el contenido de GRASA en las muestras de *longissimus dorsi* osciló entre 1,43 y 1,89 g/100g, concentraciones considerablemente menores al contenido medio reportado en los Estados Unidos para el mismo músculo [7].

La especie afectó ($P<0,05$) el 50% de los AG individuales analizados. La carne bufalina presentó los mayores contenidos de AG, excepto C14:0, C15:0, C14:1, C16:1*trans*, C16:1*cis*, C20:1*cis*, C22:1, C24:1, C18:2 *trans* ω 6, C18:3 α ω 3, C20:2*cis*, C20:3*cis* ω 3, C22:2 *cis* y C22:6*cis* ω 3. Compuestos saturados (AGS) aumentaron con EDAD ($P<0,05$) al elevarse C16:0 y C18:0, pero hubo interacción especie x EDAD (Figura 1). Especie, CS y EDAD afectaron significativamente los compuestos insaturados (AGI). Los búfalos mostraron los mayores contenidos de AGI, coincidiendo con Sinclair y col. [6]. La castración produjo mayor insaturación, contrariamente a lo observado por Eichhorn y col. [2] en vacunos alimentados con cereales. La insaturación, debida especialmente a AGMI, también aumentó por la edad ($P<0,001$), con elevación significativa de ácido oleico (en 38%), una tendencia similar a la reportada por Duckett y col. [1] en vacunos castrados. Los castrados mostraron 37,8 mg/100g más de AGMI que los enteros, hecho también observado por Ulzcátegui-Bracho [8].

Los AG poliinsaturados (AGPI), incrementaron en carne bufalina ($P<0,001$), debido principalmente a C18:2 *cis* ω 6, C20:3 *cis* ω 6, C20:4 ω 6 y C18:3 γ ω 6. Especie y EDAD interactuaron ($P<0,05$) sobre la relación AGPI/AGS (Figura 2), que tiene relevancia nutricional [3]. Los va-

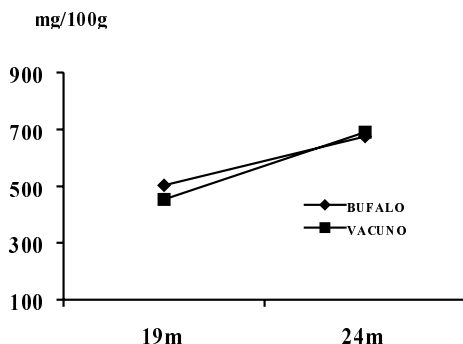


FIGURA 1. Interacción especie x edad sobre el contenido total de AGS.

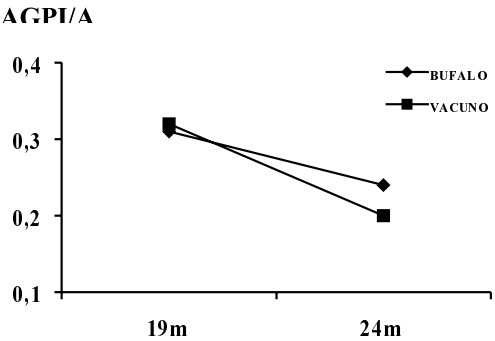


FIGURA 2. Interacción especie x edad sobre el índice AGPI/AGS.

lores de Eichhorn y col. [2] y los del presente estudio para este índice fluctuaron (entre 0,13 y 0,30) por debajo del valor mínimo recomendado de 0,45 [3].

La triple interacción ES x E x CS afectó el contenido total de AG, C20:4 ω 6 y C20:3 ω 3. La interacción EDAD x CS indicó que el índice ω 6/ ω 3 disminuyó con la EDAD, pero más drásticamente en carne de enteros, diferente a la carne de castrados a los 24 m ($P<0,05$). Es importante señalar que los valores ω 6/ ω 3, independientemente de CS, sólo llegaron a los niveles dietéticos recomendados ($< 4,0$) por el Departamento de Salud de Gran Bretaña [3] cuando se alcanzó la edad de 24 m. La interacción CS x EDAD indicó que la relación *cis/trans* no varió con la castración en la carne de los animales de 19 m, pero con la edad de 24 m se registraron menores ($P<0,01$) índices *cis/trans* en castrados (Figura 3). Los

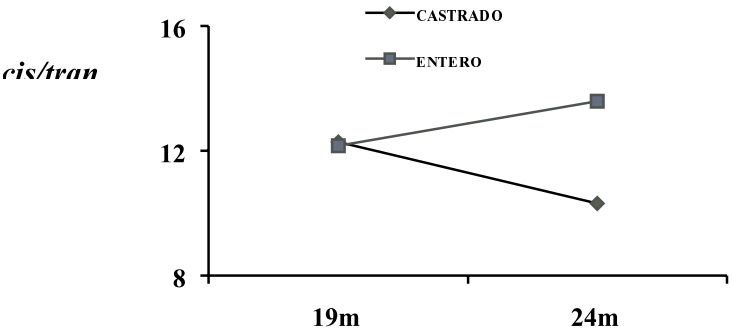


FIGURA 3. Interacción especie x edad sobre el índice *cis/trans*.

valores *cis/trans* en este estudio no pudieron ser comparados por no disponer de índices similares en reportes previos. Tampoco hay información disponible de cual es el nivel dietético recomendado para este índice, pero se supone que es preferible contar con altos valores *cis/trans* en alimentos ya que hay autores que consideran riesgoso para la salud la presencia de isómeros *trans* [9].

CONCLUSIONES

El efecto acumulativo de lípidos intramusculares de la castración, condicionado a las edades (duraciones de la alimentación con pastos) descritas, es marginal. El contenido de GRASA en las muestras de *longissimus dorsi* estudiadas es muy bajo y permite recomendar a cualquiera de estas carnes para regímenes dietéticos saludables. En presencia de una cantidad similar de lípidos intramusculares entre especies, la carne bufalina, con mayor concentración de C18:0 y mayor insaturación (AGMI +AGPI) puede ser percibida como mas beneficiosa para la salud, pero según los índices disponibles para determinar relaciones saludables del contenido de ciertos ácidos grasos (AGPI/AGS ó $\omega 6/\omega 3$), no presenta ventajas nutricionales frente a la vacuna.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DUCKETT, S.K.; WAGNER, D.G.; YATES, L.D.; DOLEZAL, H.G.; MAY, S.G. Effects of time on feeding on beef nutrient composition. J. Anim. Sci. 71:2709- 2088 1993
- [2] EICHHORN, J.M.; BAILEY, C.M; BLOMQUIST, G.J. Fatty acid composition of muscles and adipose tissue from crossbred bulls and steers. J. Anim. Sci. 61:892- 904 1985
- [3] ENSER, M.; HALLEFL, K.G.; HEWETT, B.; FURSEY, G.A.J.; WOOD, J.D.; HARRINGTON, G. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production systems and implications for human nutrition. Meat Sci. 49 (3): 329-341. 1998
- [4] HUERTA-LEIDENZ, N.; RODAS-GONZÁLEZ, A.; VIDAL-OJEDA, A.; COLINA, O. Carcass quality of savannah-fed zebu type cattle vs. water buffaloes serially slaughtered in Venezuela. 46th International Congress of Meat Science and Technology (ICMScT). Congress Proceeding. Vol 1: 76-77. 2000.

- [5] S.A.S. System for Windows (Release 6.12). Statistical Analysis System Institute Inc. Cary, NC. 94pp. 1996.
- [6] SINCLAIR, A.J.; SLATTERY, W.J.; O'DEA, K.O. The analysis of polyunsaturated fatty acids in meat by capillary gas-liquid chromatography. J. Sci. Food. Agric. 33:771-776. 1982.
- [7] UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Composition of Foods. Beef Products- Raw, Processed, Prepared. Agriculture Handbook N° 8-13. Human Nutrition Information Service. Washington, D.C. 1990.
- [8] UZCÁTEGUI-BRACHO, S. J. Factores que afectan el perfil de ácidos grasos en el músculo *longissimus* de bovinos venezolanos. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería. Postgrado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos- La Universidad del Zulia. 1997.
- [9] ZOCK, P.L.; KATAN, M.B. *Trans* fatty acids, lipoproteins, and coronary risk. Can. J. Physiol. Pharmacol. 75(3):221-216. 1997.