



Doctoral Thesis Abstract

Metabolic adaptations in dairy cows of diverging Holstein strains under two feeding strategies

Doctorando

María Mercedes, García-Roche Saracco 

Director/a

Carriquiry, Mariana 


Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay

Codirector/a

Cassina, Adriana 

Universidad de la República, Facultad de Medicina, Uruguay

Codirector/a

Quijano, Celia 

Universidad de la República, Facultad de Medicina, Uruguay

Abstract

The aim of this work was to focus on the molecular mechanisms related to hepatic energy metabolism in Holstein-Friesian dairy cows of different genetic origin subjected to two nutritional strategies throughout lactation. Model 1: Multiparous Holstein-Friesian cows subjected to two feeding strategies. From 0 to 180 days in milk (DIM) the cows were fed a totally mixed ration (TMR) ad libitum (G0, without grazing) or grazed *Festuca arundinacea* or *Medicago sativa* and were supplemented with concentrate (G1, with grazing). From 180 to 250 days, all cows grazed *Festuca arundinacea* and were supplemented with a DTM. Model 2: Holstein cows of New Zealand (NZH) or North American (NAH) genetic origin subjected to two feeding strategies, maximum grazing (MaxP) where forage represented 67 % of the offered dry matter intake (70:30 direct grazing of *Medicago sativa* and *Dactylis glomerata* or *Festuca arundinacea* to conserved forage ratio) and the remaining 33 % of the dry matter intake was offered as concentrate, and the fixed pasture strategy (FixP) where grazing represented 32 % of the DMI offered and the remaining was offered as a TMR. For model 1 plasma and liver biopsies were collected at -14, 35, 60, 110, 180 and 250 DIM and for model 2 liver biopsies were taken at -14, 21, 100 and 180 dry matter intake with the objective to characterize the metabolic-endocrine profiles, gene expression of metabolic pathways, mitochondrial function, protein levels and post-translational modifications by western blot. Our results showed that there was a hepatic mitochondrial dysfunction during early lactation associated with lysine acetylation levels in mitochondrial proteins in cows subjected to grazing strategies which is later reinstated towards late mid-lactation. However, NAH cows in the MaxP strategy failed to recover their mitochondrial function during late mid-lactation and showed higher expression of genes associated with gluconeogenesis suggesting greater persistence than NZH cows.

Keyword: mitochondrial function, energy metabolism, mixed systems, acetylation





Adaptaciones metabólicas en vacas lecheras de distintos genotipos Holstein bajo dos estrategias de alimentación

Resumen

El objetivo del trabajo fue profundizar en los mecanismos moleculares relacionados con el metabolismo energético hepático en vacas lecheras Holstein-Friesian de distinto origen genético, sometidas a dos estrategias nutricionales a lo largo de la lactancia. Modelo 1: vacas Holstein-Friesian múltiparas sometidas a dos estrategias de alimentación. De los 0 a los 180 días en leche (DEL) las vacas fueron alimentadas con una dieta totalmente mezclada (DTM) ad libitum (G0, sin pastoreo) o pastorearon Festuca arundinacea o Medicago sativa y fueron suplementadas con concentrado (G1, con pastoreo); de los 180 a 250 días todas las vacas pastorearon Festuca arundinacea y fueron suplementadas con una DTM. Modelo 2: vacas Holstein-Friesian de origen genético neozelandés (NZH) o norteamericano (NAH) sometidas a dos estrategias de alimentación, la de máximo pastoreo (MaxP), donde el forraje representó el 67 % del consumo de materia seca ofrecido (70:30 relación cosecha directa de Medicago sativa y Dactylis glomerata o Festuca arundinacea a forraje conservado) y el 33 % restante del CMS se ofreció como concentrado, y la estrategia de pastura fija (FixP) donde el pastoreo representó el 32 % del consumo de materia seca ofrecido y el restante se ofreció como DTM. Para el modelo 1 se tomaron biopsias de hígado y plasma a los -14, 35, 60, 110, 180 y 250 DEL y para el modelo 2 se tomaron biopsias de hígado a los -14, 21, 100 y 180 DEL con el objetivo de caracterizar los perfiles metabólico-endócrinos, la expresión génica de enzimas de las vías metabólicas, la función mitocondrial, los niveles de proteína y las modificaciones postraduccionales por western blot. Nuestro trabajo evidenció una disfunción mitocondrial hepática durante la lactancia temprana asociada a los niveles de acetilación de lisinas en proteínas mitocondriales en vacas sometidas a estrategias pastoriles, con una recuperación hacia la lactancia media tardía. Sin embargo, las vacas NAH en la estrategia MaxP no lograron recuperar su función mitocondrial durante la lactancia media tardía y mostraron una más alta expresión de genes asociados a la gluconeogénesis sugiriendo una mayor persistencia que las vacas NZH.

Palabras clave: función mitochondrial, sistemas mixtos, acetilación, metabolismo energético

Fecha de la defensa: 13 de junio de 2022

Tribunal:

Presidente

Pablo Chilibroste
*Universidad de la República,
Facultad de Agronomía, Uruguay*

Relatora

Jimena Laporta
*University of Wisconsin, Estados
Unidos*

Relator

Carlos Escande
Institut Pasteur, Uruguay