

Influencia de la dieta previa sobre una prueba de sensibilidad a la insulina en caballos.

Vet. Arg. ? Vol. XXXII ? N° 325 ? Mayo 2015.

Perrone, G.1; Caviglia, J.2; Murtagh, M.3; Janciar, C.4; Mariño, J.5; Pérez, A.6; González, G.7

Resumen

Se utilizó una prueba de sensibilidad a la insulina (In) para determinar si existe una diferente respuesta de los tejidos a la misma, debido a la adaptación a diferentes dietas.

Se utilizaron 10 caballos en dos ensayos. En el primer ensayo, los animales consumieron solo forrajes (pasturas naturales y 4 kg heno de alfalfa). En el segundo ensayo, se agregó grano de avena (3 kg diarios) a la dieta durante los dos meses previos.

En cada ensayo, se administró una dosis de 0,1 U/kg de In y se extrajeron 13 muestras, al minuto (T1), a los 5 minutos (T5), cada 10 minutos hasta los 45 minutos (T5 a T45) y cada 15 minutos hasta los 150 minutos (T45 a T150) y se determinó la glucemia en cada tiempo. Solo seis animales finalizaron la prueba, debido a que los restantes animales sufrieron shocks hipoglucémicos sin complicaciones posteriores.

Para cada animal se determinó el área bajo la curva (ABC) mediante el método trapezoidal. Los dos tratamientos fueron comparados en relación al ABC mediante la prueba t para muestras pareadas. El nivel de significación empleado fue de 0,05. Se empleó el software NCSS 8 (Utah, USA).

No fue posible observar diferencias entre tratamientos ($p = 0,36$), probablemente por haber finalizado ambos ensayos con un tamaño muestral insuficiente.

Palabras clave: Caballos, dieta, insulina, sensibilidad.

Influence of the previous diet on an insulin sensitivity test in horses

Summary

A sensitivity insulin test (In) was used to determine if there is a different tissue response to it, due to adaptation to different diets.

Ten horses were used in two trials. In the first trial, the animals consumed only forage (natural pastures and 4 kg alfalfa hay). In the second trial, oats grain (3 kg daily) was added to the diet during the two previous months.

In each trial, a dose of 0.1 U/kg of In was administered and the horses were sampled at one minute (T1), 5 minutes (T5), every 10 minutes up to 45 minutes (T5 to T45) and every 15 minutes up to 150 minutes (T45 to T150) and blood glucose was measured at each time. Only six animals finished the test, since the other animals suffered hypoglycaemic shocks without complications.

The area under the curve (ABC) using the trapezoidal method was determined for each animal. The two treatments were compared in relation to the ABC by the t-test for paired samples. Significance level was 0.05. The NCSS 8 (Utah, USA) software was used.

It was not possible to observe differences between treatments ($p = 0.36$), probably by having completed both trials with an insufficient sample size.

Key words: Horses, diet, insulin, sensitivity

1Profesor Titular Producción Equina. FCA-UCA. Jefe de Trabajos Prácticos Area de Salud y Producción Equina. FCV-UBA gperrone@fvvet.uba.ar

2Jefe de Trabajos Prácticos. Area de Salud y Producción Equina. FCV-UBA

3Práctica Privada. Laboratorio ACV-Equimel.

4Práctica Privada

5Jefe Servicio Veterinario. Escuela de Gendarmería Nacional.

6Profesor. Titular Métodos de Investigación y Estadística y Biometría FC A-UCA.

5Profesor Asociado. Area de Nutrición Animal FCV-UBA

Introducción

El equino es un herbívoro monogástrico fermentador posterior adaptado para obtener energía en su tracto gastrointestinal posterior, a partir de la degradación fermentativa de las paredes celulares de las pasturas.

Posee un intestino delgado con capacidad para realizar la digestión enzimática de carbohidratos no estructurales (CNE) como el almidón y es capaz de utilizar eficientemente la glucosa (Gl) como fuente energética celular.

Sin embargo, esa capacidad enzimática está condicionada por factores como el tipo de alimento consumido (forraje o concentrado), la preparación de ese alimento para facilitar la exposición del almidón a las amilasas, la concentración de almidón por toma de la ración, el manejo de la alimentación, el estado fisiológico y la actividad del equino, factores individuales y la dieta previa (Groff y col., 2001; Lacombe y col., 2003; Perrone y col., 2010 a; Perrone y col., 2011; Turner y col., 2011; Vervuert y col., 2009; Williams y col., 2001).

En trabajos previos, los autores observaron que la capacidad de absorción de GI de caballos mantenidos en pasturas o consumiendo forrajes y concentrados no se modificó por la dieta previa.

Sin embargo, la tolerancia a la GI se encontró modificada, probablemente por una menor captación de GI por los tejidos, debido a una adaptación al consumo de pasturas (Perrone y col., 2010 a; Perrone y col., 2011).

Se utilizó una prueba de sensibilidad a la insulina (In) para determinar si existe una diferente respuesta de los tejidos a la misma, debido a la adaptación a diferentes dietas.

Material y métodos

Se utilizaron 10 caballos, 7 machos castrados y 3 hembras, de 8 a 21 años, con un peso de 370 a 476 kg y un score corporal de 3 a 5. En el primer ensayo, los animales consumieron solo forrajes (pasturas naturales y 4 kg heno de alfalfa). En el segundo ensayo, se agregó grano de avena (3 kg diarios) a la dieta durante los dos meses previos.

Primer ensayo: Los equinos permanecieron 12 horas en ayuno. Se cateterizaron y se extrajo sangre en tubos con EDTA-Fluoruro de Sodio para la determinación de la glucemia basal (T0). Se administró una dosis de 0,1 U/kg de In y se extrajeron 13 muestras, al minuto (T1), a los 5 minutos (T5), cada 10 minutos hasta los 45 minutos (T5 a T45) y cada 15 minutos hasta los 150 minutos (T45 a T150). Para determinar glucemia, se utilizó el método de la glucosa oxidasa, enzimático colorimétrico según Trinder (Glicemia Enzimática Wiener Lab). Tres caballos sufrieron un shock hipoglucémico que fue tratado con una inyección de 20 cc endovenosa de GI al 50 %, recuperándose inmediatamente sin complicaciones. Estos sujetos fueron retirados del ensayo.

Segundo ensayo: Se repitió la experiencia con los 7 equinos restantes. Uno de los caballos sufrió un shock hipoglucémico, recuperándose con el mismo tratamiento, siendo también retirado del ensayo. Solamente 6 equinos finalizaron ambas experiencias.

Análisis estadístico

Para cada animal se determinó el área bajo la curva (ABC) mediante el método trapezoidal. Los dos tratamientos fueron comparados en relación al ABC mediante la prueba t para muestras pareadas. El nivel de significación empleado fue de 0,05. Se empleó el software NCSS 8 (Utah, USA).

Resultados

Al comparar el ABC no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,36$) (Figura 1 y Tabla 1).

Figura 1: Curvas de glucemia según dieta. Se muestra media y error estándar

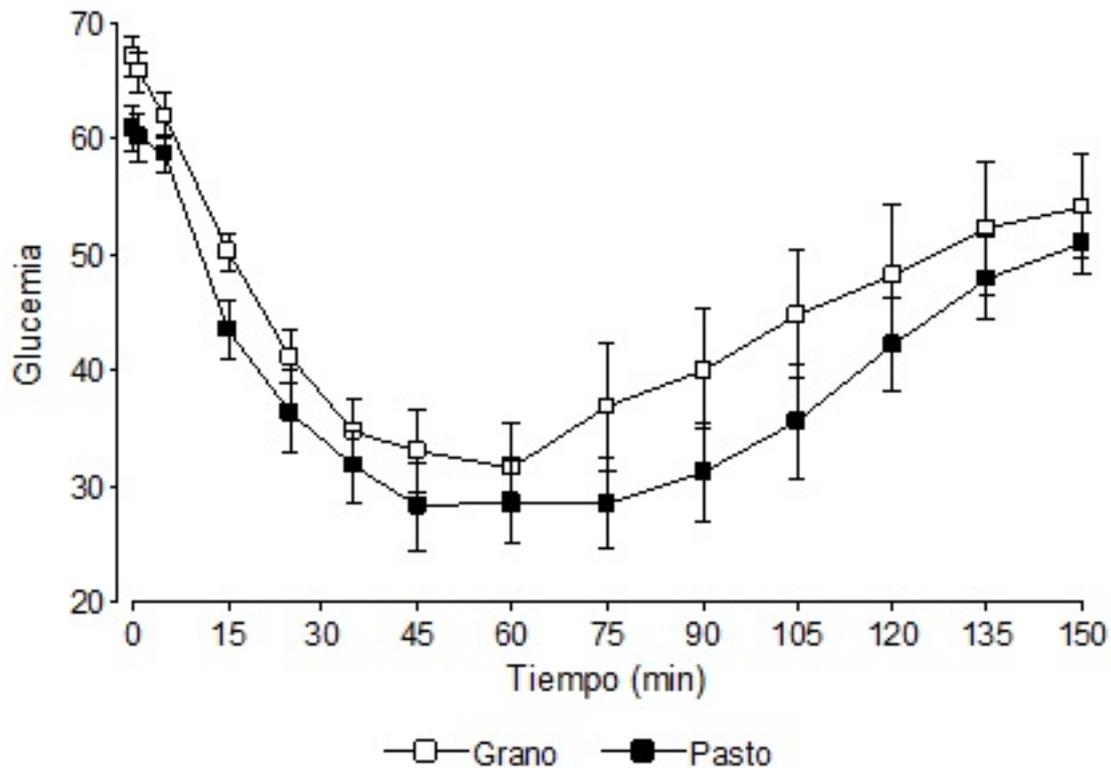


Tabla 1: ABC según dieta

Dieta	Media	D.E.	p
Grano	6529	586	0,36
Pasto	5661	485	

Se consideró que los caballos que finalizaron los dos ensayos y que llegaban al 50 % del valor basal de glucemia antes de los 30 minutos presentaban una adecuada respuesta a la In, mientras que aquellos que alcanzaban ese valor luego de 30 minutos presentaban una disminución de la sensibilidad tisular a la In. De los 6 caballos que completaron los dos ensayos, 5 tuvieron una disminución de la sensibilidad durante el consumo de forrajes, que se mantuvo en 4 de ellos durante el consumo de granos (Tabla 2).

Tabla 2: Caballos con (S) y sin sensibilidad tisular (NS) a la insulina según dieta

		NS Grano	S Grano	Total
NS Pastura	5	4	1	5
S Pastura	1	--	1	1
Total	6	4	2	6

Discusión

En el caballo, la homeostasis de la glucemia se ve afectada por la falta de secreción de In o

por la resistencia tisular a la In circulante. Cualquiera de estas alteraciones tiene repercusión clínica en patologías como el síndrome metabólico equino, diabetes mellitus, infosura, osteocondrosis, mala absorción, abdomen agudo, etc. (Kronfeld y col., 2005).

Por lo tanto, el diagnóstico de una resistencia a la In permite implementar medidas preventivas en la alimentación, evitando factores de riesgo nutricionales y en la evaluación del desempeño deportivo (Vervuert y col., 2009).

Nosotros observamos que la dieta previa a la realización de diferentes pruebas para evaluar la digestión, absorción y metabolismo de los CNE, afectaba el resultado de estas pruebas (Perrone y col., 2010, a.; Perrone y col., 2010, b.).

Sin embargo, como el análisis de la curva de glucemia no alcanzó para definir el efecto de la dieta sobre la captación tisular de Gl, se utilizó una prueba de sensibilidad a la In por considerarla sencilla y necesaria para determinar el efecto de la dieta previa en la respuesta celular a la In (Vervuert y col., 2009).

Los valores de glucemia en una prueba de sensibilidad a la In obtenidos por Eiler y col. (2005) fueron superiores en las mediciones basales y en los valores mínimos de glucemia comparados con los dos ensayos realizados por nosotros. El intervalo entre el comienzo de la prueba y la llegada al mínimo de Gl fue similar entre nuestros ensayos y los de Eiler y col. (2005). Estos autores no tuvieron cuadros de shock hipoglucémicos. En nuestros ensayos los animales si los tuvieron y luego de recuperados, debieron ser retirados de las mediciones. En el ensayo de Eiler y col. (2005) la dieta previa incluyó grano y se permitió el consumo de forraje durante toda la duración del mismo.

En nuestro ensayo, los valores medios de Gl fueron superiores luego de la alimentación con grano durante toda la prueba. Observando la cinética de ambas curvas, la glucemia en los sujetos que consumían granos comenzó a elevarse más rápidamente que en aquellos alimentados con forrajes lo que sugeriría un menor tiempo de acción de la In y por lo tanto una respuesta mayor de los tejidos a la misma (Fig. 1) (Eiler y col., 2005). No obstante ambas curvas no fueron estadísticamente significativas.

Debido a las diferencias con Eiler y col. (2005), se decidió tomar otra referencia bibliográfica como parámetro de comparación (Bertin y Sojka-Kritchevsky, 2011).

Tal como se esperaba, los equinos alimentados con forrajes mostraron una disminución de la sensibilidad a la In. Sus valores basales de glucemia fueron bajos, propios de este tipo de alimentación para la especie. A pesar de no llegar al 50 % de descenso de la glucemia a los 30 minutos, el descenso de la misma a partir de valores basales bajos produjo cuadros de shock hipoglucémicos (Lacombe y col., 2003). Al suministrarles grano a estos animales,

no aumentaron su sensibilidad a la In. Los resultados indicados en la Tabla 2, tampoco permiten observar diferencias individuales entre dietas.

La falta de respuesta estadística podría haber sido causada por factores individuales de los caballos ante un n escaso, una cantidad de grano insuficiente o poco ejercicio necesario para generar una mejora en la respuesta insulínica (Vervuert y col., 2009; Turner y col., 2011).

En conclusión, no fue posible observar un aumento estadístico de la sensibilidad a la In, al suministrarle granos, a los caballos alimentados con forraje, probablemente por haber finalizado ambas pruebas con un tamaño muestral insuficiente.

Bibliografía

- Bertin, F. R.; Sojka-Kritchevsky, J. E. Comparison of a two-step insulin-response test to a conventional insulin-sensitivity testing on insulin-resistant horses and normal horses. Proceedings of the 57th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. 2011, 57.
- Eiler, H.; Frank, N.; Andrews, F. M.; Oliver, J. W.; Fecteau, K. A. Physiologic assessment of blood glucose homeostasis via combined intravenous glucose and insulin testing in horses. Am J Vet Res. 2005; 66 (9): 1598-1604.
- Frank, N. Insulin resistance in horses. Proceedings of the 57th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. 2006, 52: 51-54.
- Groff, L.; Pagan, J.; Hoekstra, K.; Gardner, S.; Rice, O.; Roose, K.; Geor, R. Effect of preparation method on the glycemic response to ingestion of beet pulp in Thoroughbred horses. Proceedings of the XVII Symposium of the Equine Nutrition and Physiology Society. 2001, 125-126.
- Kronfeld, D. S.; Treiber, K. H.; Geor, R. J. Comparison of nonspecific indications and quantitative methods for the assessment of insulin resistance in horses and ponies. J Am Vet Med Assoc. 2005; 226 (5): 712-719.
- Lacombe, V. A.; Hinchcliff, K. W.; Devor, S. T. Effects of exercise and glucose administration on content of insulin-sensitive glucose transporter in equine skeletal muscle. Am J Vet Res. 2003; 64, (12): 1500-1506.
- Perrone, G.; Caviglia, J.; Pérez, A.; Janciar, C.; Goldar, J.; Laiño, M; González, G. a. Prueba oral de tolerancia a la glucosa en equinos alimentados con pasturas y con dietas mixtas. Rev Med Vet, 2010; 87 (2): 66-71.
- Perrone, G.; Caviglia, J.; Pérez, ; Janciar, C.; Camps, D.; Quintana, H.;

González, G. b. Variaciones de la insulinemia en respuesta a la carga oral de glucosa en equinos alimentados con pasturas. *VETERINARIA ARGENTINA*. Vol. XXVII. Nº 265. Mayo 2010.

<https://www.veterinariargentina.com/revista/2010/05/variaciones-de-la-insulinemia-en-respuesta-a-la-carga-oral-de-glucosa-en-equinos-alimentados-con-pasturas/>

- Perrone, G.; Caviglia, J.; Pérez, A.; González, G. Prueba comparativa de tolerancia al almidón de los granos de avena, cebada y maíz en el equino. *VETERINARIA ARGENTINA*. Vol. XXVIII. Nº 275. Marzo 2011.
-