



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**PRONÓSTICO DE SOBREVIDA EN EQUINOS CON SÍNDROME
CÓLICO ABDOMINAL MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA
CONCENTRACIÓN DE LACTATO PLASMÁTICO**

Matías Enrique Lagos Núñez

Memoria para optar al Título Profesional de
Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: Mariano Andrés Goic Gjuratovic-Mise

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2016



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**PRONÓSTICO DE SOBREVIDA EN EQUINOS CON SÍNDROME
CÓLICO ABDOMINAL MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA
CONCENTRACIÓN DE LACTATO PLASMÁTICO**

Matías Enrique Lagos Núñez

Memoria para optar al Título Profesional de
Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

Nota Final.....
Prof. Guía
Profesor Corrector.....
Profesor Corrector.....

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2016

AGRADECIENTOS Y DEDICATORIA

Gracias a mi familia, amigas y amigos por su apoyo incondicional durante este largo recorrido.

Al personal médico veterinario, administrativo y auxiliar de la Clínica Veterinaria del Club Hípico de Santiago, por creer en esta investigación, y darme la oportunidad de trabajar con ellos y ser parte de este equipo.

Agradecimiento especial a los médicos veterinarios residentes que fueron participes en la toma y análisis de muestras durante el estudio.

Dedicado a nuestros pacientes, los caballos, ya que por ellos trabajamos día y noche para que regresen sanos y salvos con sus familias.

INDICE DE CAPÍTULOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
HIPÓTESIS, OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	22
BIBLIOGRAFÍA.....	23
ANEXOS.....	25

INDICE DE TABLAS

TABLA N°1.....	17
-----------------------	-----------

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1.....	18
------------------------	-----------

RESUMEN

El síndrome cólico abdominal es una de las principales emergencias en equinos, y es esencial tener la mayor cantidad de herramientas para determinar el pronóstico y diagnóstico de los casos clínicos. La concentración de lactato plasmático ([LAC]) es uno de estos factores, que aumenta su concentración principalmente debido a una mala perfusión tisular y glicólisis anaeróbica asociada a shock, proporcionando un indicador de la severidad y pronóstico de la enfermedad. El analizador portátil, Accutrend® entrega de manera rápida (60 segundos) y económica la [LAC]. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre [LAC] con la opción terapéutica realizada (médica o quirúrgica) y el desenlace (fallece o sobrevive). Se analizaron las [LAC] de ingreso hospitalario a 44 equinos adultos admitidos en la Clínica del Club Hípico de Santiago con signos de dolor cólico abdominal. De los 44 equinos, 34 sobrevivieron, 7 fallecieron y 3 fueron sometidos a eutanasia. La media (\pm D.E.) de la [LAC] de los sobrevivientes ($2,05 \pm 1,63$ mmol/l) fue significativamente menor en comparación a los no sobrevivientes ($8,87 \pm 6,05$ mmol/l); *odds ratio* [OR] = 1,91; 95% [IC] = (1,27 – 2,82). La media (\pm D.E.) de la [LAC] de los tratados médicamente ($2,68 \pm 3,74$ mmol/l) fue significativamente menor que los tratados quirúrgicamente ($6,07 \pm 5,22$ mmol/l). Los resultados demuestran que las concentraciones de lactato plasmático de admisión hospitalaria son un mal criterio para la selección del tratamiento en pacientes con síndrome cólico pero son útiles como guía en el pronóstico de sobrevida de los pacientes.

Palabras clave: emergencia, lactato, cólico, sobrevida

ABSTRACT

Abdominal colic syndrome is a major emergency in horses, and is essential to have as many tools to determine the prognosis and diagnosis of clinical cases. Plasma lactate concentration ([LAC]) is one of this factors, it increases mainly due to poor tissue perfusion and anaerobic glycolysis associated with shock providing an indication of the severity and prognosis of the disease. The portable analyzer Accutrend® delivery quickly (60 seconds) and economical [LAC]. The aim of this study was to determine the relationship between [LAC] and the therapeutic (medical or surgical) and outcome choises (dies or survives). 44 adult horses admitted to Club Hípico de Santiago Hospital with signs of abdominal colic were analyzed for the [LAC]. 34 survived, 7 died and 3 were euthanized. The mean (\pm SD) [LAC] survivors (2.05 ± 1.63 mmol / l) was significantly lower compared to non-survivors (8.87 ± 6.05 mmol / l); odds ratio [OR] = 1.91; 95% [CI] = (1.27 to 2.82). The mean (\pm SD) [LAC] in those treated medically (2.68 ± 3.74 mmol / l) was significantly lower than those treated surgically (6.07 ± 5.22 mmol/l). The results sugest that plasma lactate concentrations of hospital admission are a poor criterion for selection of treatment in patients with colic syndrome but are useful as a guide in predicting patient survival.

Key words: emergency, lactate, colic, survival

INTRODUCCIÓN

El síndrome cólico es una importante causa de mortalidad en medicina equina y representa gran porcentaje de las emergencias. La mitad de los pacientes derivados a un hospital de referencia, requieren de una cirugía abdominal, y es común que los médicos veterinarios sean consultados por el pronóstico del cuadro antes de tomar importantes decisiones, con consecuencias económicas, tales como realizar una laparotomía exploratoria del abdomen (Hardy, 2004; Dukti y White, 2009).

El aumento en la concentración de lactato plasmático ha sido sugerido como un indicador pronóstico útil en varios estudios examinando caballos con cólico (Moore *et al.*, 1976; Schulman *et al.*, 2001; Delesalle *et al.*, 2007; Johnston *et al.*, 2007). Su aumento, además, ha sido asociado a la necesidad de cirugía (Donawick *et al.*, 1975; Delesalle *et al.*, 2007).

Pese a la utilidad de este biomarcador, la posibilidad de medirlo no es todavía accesible para la mayoría de los clínicos en terreno. Sin embargo, en la actualidad existen monitores de lactato portátiles diseñados para atletas humanos que se encuentran disponibles y pueden ser utilizados en equinos. La concordancia en las mediciones de lactato, entre un analizador portátil (Accutrend®) y un método de laboratorio estándar, es alta según señala Tennent-Brown *et al.* (2007) al analizar equinos ingresados en un hospital de referencia por consultas de emergencia.

De esta manera el objetivo de este estudio es investigar la relación entre la concentración de lactato plasmático, el pronóstico de sobrevida y la selección del tratamiento en equinos adultos con síndrome cólico utilizando este analizador portátil.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El síndrome cólico es una de las enfermedades más prevalentes y desafiantes enfrentadas por médicos veterinarios de equinos. La mortalidad debido a estos cuadros es mayor que cualquier otra causa de muerte, exceptuando la vejez y la injuria musculoesquelética. Representan, además, el 60% de las emergencias en medicina equina (Hardy, 2004; Dukti y White, 2009).

Los caballos que sufren de síndrome cólico pueden mostrar distintos signos que representan manifestaciones conductuales de dolor abdominal. Estas incluyen dar manotazos contra el suelo, mirarse los flancos, patearse el abdomen, girar sobre el dorso, echarse y levantarse repetidas veces y adoptar posturas como si fuesen a echarse u orinar. En la mayoría de los casos, estos signos son causados por una alteración de la motilidad normal del tracto gastrointestinal del equino. Este tipo de dolor, denominado visceral, puede originarse por la acción de espasmos intestinales, irritación de la mucosa, distensión de la pared intestinal por gas o ingesta, tensión del mesenterio, isquemia de la pared intestinal o la combinación de estos (Archer, 2004; Southwood, 2013a).

A diferencia de otros síndromes clínicos, ante la presencia de un cólico, el foco inicial no suele apuntar a encontrar un diagnóstico definitivo, sino más bien, a decidir si el caballo requiere tratamiento médico o de una cirugía de emergencia. Por lo tanto, el médico veterinario debe recoger información por medio de la anamnesis, el examen físico y de pruebas clínico patológicas, para decidir la pertinencia del tratamiento médico o bien de una laparotomía exploratoria del abdomen debido a la sospecha de una lesión obstructiva o isquémica, a la luz de la información obtenida (Blikslager y Jones, 2004).

El tratamiento médico -fluidos enterales, analgesia antiinflamatoria, sedantes- se realiza en primera instancia a la mayoría de los pacientes, presentando una respuesta positiva en gran parte de los casos. La decisión acerca de someter un paciente a cirugía puede ser desafiante, ya que mientras algunos ejemplares presentan severos signos de dolor y una cirugía de emergencia es indicada, otros pueden responder temporalmente a la analgesia y la necesidad de cirugía puede no ser tan aparente. Actualmente, la toma de decisión de realizar una laparotomía exploratoria, se basa en los signos clínicos del paciente. Las

indicaciones de cirugía en pacientes con síndrome cólico, están resumidas en el anexo N°1 (Blikslager y Jones, 2004; Southwood, 2013b).

Las enfermedades obstructivas o estrangulantes que requieren una intervención quirúrgica representan del 2% al 4% de los casos, existiendo reportes de hasta el 10% en algunas poblaciones. Sin embargo, en las instituciones clínicas que cuentan con instalaciones para realizar este tipo de procedimientos, cerca del 50% de los pacientes derivados requieren una cirugía abdominal de emergencia (Dukti y White, 2009; Hardy, 2004).

La velocidad con la cual se puede tomar esta decisión tiene un importante efecto sobre el bienestar del paciente, ya que, el retraso del tratamiento quirúrgico en un equino con una lesión intestinal en curso, exagera el shock inducido por las endotoxinas que atraviesan la mucosa dañada y esto a su vez, se correlaciona con la mortalidad (Blikslager y Jones, 2004).

Es por lo tanto, uno de los desafíos más importantes, el temprano reconocimiento de los casos potencialmente fatales y la identificación de la necesidad de una cirugía (Blikslager y Jones, 2004).

La isquemia y la hipoxia celular en cualquier segmento del intestino, causa una desviación en el metabolismo energético hacia la glicolisis anaeróbica, aumentando la producción y la concentración sérica de lactato ([LAC]). El valor normal de la [LAC] en equinos adultos, es menor a 2 mmol/l (Davis y Jones, 2004; Walton, 2013).

El aumento de la [LAC] y la necesidad de tratamiento quirúrgico fueron estudiadas por Donawick *et al.*, en 1975. En este estudio retrospectivo, se examinó la [LAC] como indicador de la necesidad de cirugía en caballos con síndrome cólico. De 18 pacientes en estudio, 12 tuvieron lesiones gastrointestinales fatales de no ser operadas. El resto de los ejemplares se recuperaron siendo tratados médicamente y sin cirugía. La diferencia entre la [LAC] entre estos dos grupos fue muy significativa y los investigadores aseveraron con un 95% de confianza que un paciente con una [LAC] mayor a 4,7 mmol/l necesita cirugía, mientras que un ejemplar con [LAC] menores a 1 mmol/l debe ser tratado médicamente.

Luego en 1976, Moore *et al.*, estudiaron la relación entre la [LAC] en 36 caballos con signos de dolor cólico y su sobrevida. En sus resultados no sólo encontraron que la [LAC] en los casos clínicos fueron consistentemente más altas, sino que además los casos más severos y graves tuvieron las concentraciones más elevadas. Los pacientes que se presentaron con [LAC] menores a 8,3 mmol/l, tuvieron un mejor pronóstico en comparación a ejemplares con concentraciones mayores. La probabilidad de sobrevivir disminuyó drásticamente de 85% a 0%, a medida que las concentraciones aumentaron de 8,3 a 17,2 mmol/l.

Posteriormente Schulman *et al.* (2001) estudiaron el uso de un analizador portátil para medir lactato (Accusport®), como una ayuda en la valoración clínica de 48 caballos con síndrome cólico. En su estudio no encontraron una asociación lineal entre la [LAC] y la elección de un tratamiento quirúrgico, ni el desenlace. No obstante, todos los caballos con [LAC] iguales o mayores a 8 mmol/l murieron o fueron eutanasiados. La muestra utilizada en la investigación fue sangre entera.

En un estudio más reciente, Delesalle *et al.* (2007) determinaron la [LAC] en 106 equinos con cuadros cólicos. En su estudio, ningún paciente con [LAC] mayores a 8,6 mmol/l sobrevivió. Indicaron además que el “*odds ratio*” para un desenlace fatal aumenta en un 33% y para la necesidad de cirugía en un 23%, cada vez que la [LAC] aumenta en 1 mmol/l de los niveles normales. Este estudio señala que a medida que aumenta la [LAC], aumenta también la posibilidad de necesitar cirugía, sin embargo, no menciona un determinado valor de la [LAC] en que un ejemplar requiera necesariamente de una cirugía a diferencia de los sugerido por Donawick *et al.*, en 1975.

El mismo año, Johnston *et al.* (2007) estudiaron la relación entre las [LAC] de ingreso hospitalario y la sobrevida en caballos con vólvulo del colon ascendente de 360 grados. De los 73 ejemplares estudiados, 61 fueron dados de alta. Como resultado la [LAC] media de los sobrevivientes ($2,98 \pm 2,53$ mmol/l) fue significativamente más baja en comparación con la de los no sobrevivientes ($9,48 \pm 5,22$ mmol/l) y concluyeron que [LAC] menores a 6 mmol/l, pueden predecir la sobrevida con un 84% de sensibilidad y un 83% de especificidad en estos pacientes.

Pese a que los métodos de laboratorio para medir la [LAC] están disponibles en grandes hospitales de referencia, la posibilidad de medir lactato es limitada para la mayoría de los clínicos en terreno. Sin embargo, monitores de lactato portátiles y de bajo costo diseñados para atletas humanos en entrenamiento se han vuelto asequibles recientemente.

La precisión de uno de ellos, el Accutrend® fue analizada por Tennent-Brown *et al.* (2007), quienes compararon su precisión para medir la [LAC] con la de un analizador de gases en sangre (Nova Biomedical®), que utiliza la amperometría enzimática como método para medir la [LAC], considerada actualmente como la técnica clínica estándar para las mediciones de lactato.

Sus resultados indicaron una estrecha concordancia entre ambos métodos, cuando la [LAC] fue medida en 221 caballos adultos al ingreso de un hospital de referencia, de los cuales el 83,7% fueron ingresados para una evaluación por síndrome cólico. Además, comparó la precisión del método con diferentes tipos de muestra (plasma o sangre entera) y configuraciones del analizador portátil (“*modo plasma*” y “*modo sangre entera*”). Según el estudio, la mayor concordancia se logra utilizando plasma sanguíneo como muestra y la configuración del analizador en “*modo sangre entera*”. La concordancia fue modesta cuando la muestra utilizada fue sangre entera.

El objetivo de este estudio fue determinar si la [LAC] es útil como una ayuda en la evaluación inicial de equinos con síndrome cólico y determinar su utilidad como un indicador pronóstico de sobrevida y como una ayuda en la selección del tratamiento médico o quirúrgico en los casos clínicos.

HIPÓTESIS

A medida que aumenta la concentración de lactato plasmático en equinos con síndrome cólico abdominal, disminuye el pronóstico de sobrevida de los pacientes.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar si la concentración de lactato plasmático medida con un analizador portátil está relacionada con el pronóstico de sobrevida en equinos con síndrome cólico abdominal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar si existe relación entre la concentración de lactato plasmático y el pronóstico de sobrevida en equinos con síndrome cólico abdominal.
2. Determinar si existe relación entre la concentración de lactato plasmático y la selección del tratamiento (médico o quirúrgico) en equinos con síndrome cólico abdominal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevará a cabo mediante un análisis retrospectivo, a través de la recopilación de las fichas clínicas de equinos ingresados por síndrome cólico de origen gastrointestinal en las dependencias de la Clínica Veterinaria del Club Hípico de Santiago, durante los años 2013 y 2014.

De los casos clínicos se recopiló información sobre la concentración de lactato plasmático, el tratamiento realizado en el paciente (médico o quirúrgico), y el desenlace del caso (alta médica / fallece).

Las mediciones de las concentraciones de lactato plasmático fueron obtenidas de muestras de sangre de los pacientes admitidos al momento de su ingreso a la clínica, con un dispositivo Vacutainer® de la vena yugular, que luego se depositó en un tubo con heparina.

De las muestras se determinaron las concentraciones de lactato plasmático ([LAC]) mediante el dispositivo Accutrend® de Roche®, previamente validado para su uso en equinos (Tennent-Brown *et al.*, 2007).

Dos posibles desenlaces fueron definidos; sobrevida al momento de la alta médica o fallecimiento. Los pacientes fueron dados de alta, luego de normalizar sus signos vitales y funcionalidad gastrointestinal.

Los casos fueron clasificados como médicos o quirúrgicos. Los casos definidos como médicos, sólo fueron tratados con diferentes fármacos (fluidos enterales, analgesia antiinflamatoria, sedantes). Se consideraron como quirúrgicos todos los ejemplares operados y todos casos que fallecieron o fueron eutanasiados antes de ser sometidos a una exploración del abdomen y que al examen post mortem tuvieron lesiones que sólo podrían haber sido corregidas quirúrgicamente.

Los criterios para indicar el tratamiento quirúrgico estuvieron basados en los signos clínicos (Anexo N°1). Los datos del examen clínico, [LAC], tratamiento y desenlace fueron recopilados en el anexo N°2.

Los procedimientos fueron realizados en las dependencias de la Clínica Veterinaria del Club Hípico de Santiago. Todas las mediciones con el Accutrend® fueron efectuadas dentro del laboratorio clínico para garantizar su funcionamiento dentro de los parámetros ambientales que se describen en el manual del operador (15° a 35° C y H.R. 85% como máx.). Las muestras fueron analizadas entre cinco a diez minutos de tomadas, ya que las [LAC] pueden aumentar considerablemente con el almacenamiento cuando las muestras son tomadas en tubos con heparina y son almacenadas a temperatura ambiente (Tennent-Brown, 2011).

La metodología usada para medir lactato en los analizadores portátiles es específica para el L isómero, al igual que las pruebas de laboratorio estándar (Tennent-Brown, 2011).

La técnica utilizada por el Accutrend® es la fotometría de reflectancia la que fue comparada con el analizador de gases en sangre (Nova Biomedical), que utiliza amperometría enzimática, considerada actualmente como la técnica estándar para las mediciones de lactato. Para comparar ambos métodos se calculó el coeficiente de correlación de concordancia (p) que toma el valor de 1 cuando hay una concordancia perfecta. Su resultado fue de $0,97 \pm 0,01$ ($p \pm D.E.$) que representa un grado de concordancia sustancial según Camacho-Sandoval (2008). Estos resultados se lograron utilizando plasma sanguíneo como muestra y la configuración del analizador en “*modo sangre entera*”.

En esta investigación la muestra fue centrifugada a 4.000 rpm por cinco minutos antes de la medición para obtener plasma sanguíneo y el analizador configurado en el modo sugerido por Tennent-Brown *et al.* (2007). Posteriormente se tomaron 25 uL que fueron depositados en la zona de testeo de la tira, para luego recopilar la [LAC] entregada. El tiempo total de medición del Accutrend® es de sesenta segundos y el intervalo de medición es de 0,7 a 26 mmol/l. Para concentraciones $<0,7$ mmol/l en el monitor entrega como resultado “*Lo*”, que fue asignado con una concentración de lactato de 0,7 mmol/l.

Análisis estadístico

El tamaño de la muestra fue calculado tomando como referencia las concentraciones de lactato sanguíneo obtenidos por Moore *et al.*, el año 1976, en su trabajo “Clinic evaluation of blood lactate levels in equine colic” en el cual obtuvo la [LAC] de 43 equinos con síndrome cólico. Para obtener el tamaño muestral se compararon las medias esperadas de los equinos sobrevivientes con la media de los equinos no sobrevivientes, con un nivel de confianza de 95% y una potencia de 80%. El resultado obtenido fue de siete ejemplares, por lo que para encontrar diferencias significativas entre las medias, se debió recopilar información de al menos siete ejemplares sobreviviente y siete ejemplares no sobrevivientes.

Para cumplir con el primer objetivo señalado de los datos recopilados de las concentraciones de lactato plasmático se obtuvieron los valores estadísticos de media y desviación estándar, tanto de los pacientes sobrevivientes como para los no sobrevivientes. La prueba de t de *Student* se utilizó para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre medias de poblaciones normalmente distribuidas. Para comprobar la distribución de los datos obtenidos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, que determinó que la concentración de lactato plasmático no sigue una distribución normal. Para poder utilizar la prueba de t *Student* se transformaron los datos a Log 10 antes de analizarlos y determinar si existía una diferencia estadísticamente significativa entre la media de la concentración de lactato plasmático entre sobrevivientes y no sobrevivientes. La diferencia se consideró significativa si $p < 0,05$.

Se utilizó un análisis de regresión logística para modelar la relación entre la [LAC] y la sobrevida de los pacientes. Se calcularon los “*odds ratios*” y fueron usados para crear una curva de probabilidad de sobrevida.

Para cumplir con el segundo objetivo señalado de los datos recopilados de las concentraciones de lactato plasmático se obtuvieron los valores estadísticos de media y desviación estándar, tanto de los pacientes que recibieron tratamiento médico como para los que recibieron tratamiento quirúrgico. Al igual que en primer objetivo se transformaron los valores a Log 10 para lograr una distribución normal. Luego se realizó la prueba de t

Student para determinar si existía una diferencia estadísticamente significativa entre la media de la concentración de lactato plasmático entre ejemplares tratados quirúrgicamente y los tratados médicamente. La diferencia se consideró significativa si $p < 0,05$.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa computacional InfoStat versión libre 2013 (Di Rienzo *et al.*, 2008)

RESULTADOS

De los datos recopilados se obtuvo información completa de 44 equinos que ingresaron a la clínica veterinaria del Club Hípico de Santiago, afectados con síndrome cólico gastrointestinal de los cuales se obtuvo la concentración de lactato plasmático de ingreso hospitalario. Los datos tabulados y en orden creciente en relación a los valores de lactato plasmático se encuentran en la tabla N°1.

Como se aprecia en la tabla N°1, de los 44 ejemplares ingresados, 34 sobrevivieron, 7 tuvieron un desenlace fatal y 3 fueron sometidos a eutanasia.

La media (\pm D.E) de la [LAC] de los sobrevivientes ($2,05 \pm 1,63$ mmol/l) fue significativamente menor que los no sobrevivientes ($8,87 \pm 6,05$ mmol/l), $P=0,0098$ según la prueba de t *Student*.

El incremento de la [LAC] fue asociado con la no sobrevida en los equinos con síndrome cólico, OR = 1,91; 95% [IC] = (1,27 – 2,82). Estos datos fueron utilizados para calcular la probabilidad de fallecer en relación a la concentración de lactato del paciente al ingresar a la clínica (Figura N°1). Nótese que a medida que la concentración de lactato plasmático excede los 6 mmol/l la probabilidad de fallecer aumenta considerablemente. Asimismo ningún equino con [LAC] > 9,1 mmol/l sobrevivió.

De los 44 ejemplares ingresados, 32 fueron tratados médicamente y 12 fueron sometidos a una laparotomía exploratoria del abdomen. De los 12 equinos sometidos a cirugía 4 fallecieron y 2 fueron sometidos a eutanasia debido al mal pronóstico del cuadro clínico.

La media (\pm D.E.) de la [LAC] de los tratados médicamente ($2,68 \pm 3,74$ mmol/l) fue significativamente menor que los tratados quirúrgicamente ($6,07 \pm 5,22$ mmol/l), $P = 0,0211$ según la prueba de t *Student*.

Tabla N°1. Pacientes ingresados a la Clínica Veterinaria CHS por cuadro cólico digestivo.

Paciente	Tratamiento	[LAC]	Desenlace	Diagnóstico
1	Médico	0.7	Sobrevive	Cólico médico
2	Quirúrgico	0.7	Sobrevive	Torsión colon mayor
3	Médico	0.7	Sobrevive	Cólico médico
4	Médico	0.7	Sobrevive	Cólico médico
5	Médico	0.7	Sobrevive	Cólico médico
6	Médico	0.8	Sobrevive	Cólico médico
7	Médico	0.8	Sobrevive	Cólico médico
8	Médico	0.9	Sobrevive	Cólico médico
9	Médico	1	Sobrevive	Cólico gaseoso
10	Quirúrgico	1	Sobrevive	Torsión colon mayor
11	Quirúrgico	1	Sobrevive	Cuerpo extraño en colon menor
12	Médico	1.2	Sobrevive	Impactación en colon mayor
13	Médico	1.3	Sobrevive	Cólico médico
14	Médico	1.3	Sobrevive	Cólico médico
15	Médico	1.5	Sobrevive	Cólico médico
16	Médico	1.6	Sobrevive	Cólico médico
17	Médico	1.8	Sobrevive	Cólico médico
18	Médico	1.9	Sobrevive	Cólico médico
19	Médico	2	Fallece	Duodenitis yeyunitis
20	Médico	2	Sobrevive	Cólico médico
21	Médico	2	Sobrevive	Cólico gaseoso
22	Médico	2.1	Fallece	Duodenitis yeyunitis
23	Médico	2.1	Sobrevive	Cólico gaseoso
24	Médico	2.1	Sobrevive	Cólico médico
25	Quirúrgico	2.2	Sobrevive	Torsión colon mayor
26	Médico	2.2	Sobrevive	Cólico médico
27	Médico	2.2	Sobrevive	Cólico médico
28	Médico	2.2	Sobrevive	Cólico médico
29	Médico	2.2	Sobrevive	Cólico médico
30	Médico	2.3	Sobrevive	Cólico médico
31	Médico	2.3	Sobrevive	Impactación flexura pélvica
32	Médico	2.5	Sobrevive	Cólico gaseoso
33	Médico	4	Sobrevive	Cólico médico
34	Quirúrgico	5.4	Eutanasia	Hernia diafragmática
35	Quirúrgico	5.6	Fallece	Torsión colon mayor
36	Quirúrgico	6	Sobrevive	Torsión colon menor
37	Quirúrgico	6.3	Eutanasia	Torsión colon mayor
38	Médico	6.6	Sobrevive	Impactación colon
39	Quirúrgico	6.9	Fallece	Torsión colon mayor
40	Quirúrgico	7.3	Sobrevive	Torsión colon mayor
41	Médico	9.1	Fallece	Torsión colon mayor
42	Quirúrgico	11	Fallece	Torsión colon mayor
43	Quirúrgico	19.4	Fallece	Torsión colon mayor
44	Médico	20.9	Eutanasia	Ruptura estómago y torsión colon

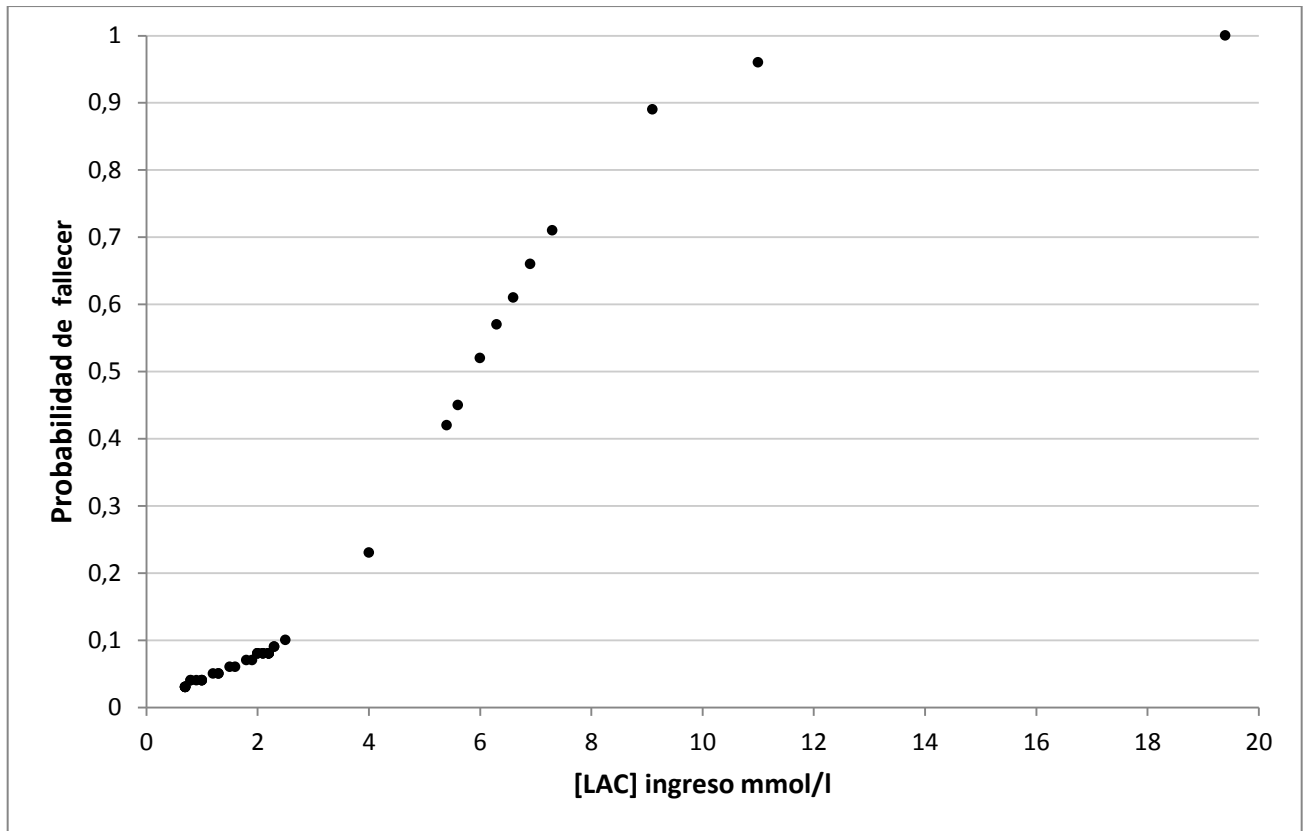


Figura N°1. Probabilidad de fallecer en relación a la concentración de lactato de ingreso.

DISCUSIÓN

Existen varios índices pronósticos que pueden ser usados para predecir, con moderada precisión, la sobrevida en pacientes con síndrome cólico. Los índices pronósticos más valiosos son la frecuencia cardíaca, el volumen globular aglomerado, creatinina, glucosa y la concentración de lactato plasmático (Southwood, 2013b).

Este último, aumenta su concentración principalmente debido a una mala perfusión tisular y glicólisis anaeróbica asociada a shock, proporcionando un indicador de la severidad y el pronóstico de la enfermedad (Moore *et al.*, 1976; Schulman *et al.*, 2001; Delesalle *et al.*, 2007; Johnston *et al.*, 2007).

Las mediciones de lactato sanguíneo en caballos adultos han recibido mayor atención evaluando equinos con signos de dolor cólico. Estudios que datan de la década del 70 han confirmado una asociación significativa entre el incremento de la concentración de lactato al ingreso de la hospitalización y una disminución en la sobrevida (Moore *et al.*, 1976).

Los resultados de este estudio que contempló 44 equinos adultos ingresados por consulta de dolor cólico a las dependencias de la Clínica del Club Hípico de Santiago, evidenciaron al igual que en la literatura previa, que la media (\pm D.E) de la [LAC] de los sobrevivientes ($2,05 \pm 1,63$ mmol/l) fue significativamente más baja que los no sobrevivientes ($8,87 \pm 6,05$ mmol/l) $P=0,0098$ y que los *odds ratios* (O.R.) aumentan un 91% por cada 1 mmol/l que la [LAC] aumenta por sobre los rangos normales.

Sin embargo, existe una considerable superposición de la concentración de lactato entre los sobrevivientes y no sobrevivientes. En esta investigación, se encontró pacientes con concentraciones dentro de los rangos normales, que de igual manera fallecen (pacientes 19 y 22) y ejemplares con concentraciones relativamente elevadas que sobreviven (pacientes 38 y 40). Lo relevante de esta investigación, y que concuerda con estudios previos, es que el pronóstico empeora considerablemente cuando la concentración excede 8 a 10 mmol/l, ya que sobre este valor, todos los caballos fallecen o bien terminan siendo sometidos a eutanasia. Pese a lo antes señalado, no existe un valor en el cual la muerte sea una certeza (Tennent-Brown, 2011).

La relación entre la concentración de lactato y la sobrevida está ciertamente influenciada por la enfermedad (proceso patológico) subyacente. El síndrome cólico, agrupa una gran cantidad de patologías, y en este estudio, todas fueron analizadas en conjunto, algunas de carácter isquémico (torsión de colon) y otras de carácter inflamatorio (duodeno yeyunitis). Sería interesante analizar en el futuro la utilidad de este parámetro para cada enfermedad por separado o por la naturaleza de la lesión (estrangulantes *versus* no estrangulantes), ya que pareciera ser que el lactato posee un mejor valor pronóstico para enfermedades como vólvulos y torsiones intestinales. En el presente estudio, los únicos ejemplares que fallecieron pese a tener concentraciones normales de lactato, fueron diagnosticados con duodeno yeyunitis (pacientes 19 y 22). En otra investigación considerando diferentes enfermedades, la concentración de lactato y su desenlace; dos enfermedades severas (torsión estrangulante del colon y colitis) tuvieron una mayor asociación con el pronóstico respecto de otras patologías (Tennent-Brown *et al.*, 2010).

Además, el metabolismo del lactato es un proceso dinámico, y el momento en el cual la concentración es medida en el curso de la enfermedad es probablemente un factor importante de confusión en la interpretación del parámetro. Por lo tanto, mediciones seriadas de lactato pueden ser más valiosas para indicar el pronóstico. Recientemente Tennent-Brown *et al.* (2010), realizó un estudio en equinos derivados a emergencia que concluyó, que el monitoreo del lactato en el tiempo es útil en identificar equinos con mal pronóstico de sobrevida. En el estudio señalado, existe inicialmente una disminución en la concentración de lactato en ambos grupos (sobrevivientes *versus* no sobrevivientes), no obstante se mantienen significativamente altos en los no sobrevivientes y en algunos casos aumenta la concentración a las 48 a 72 horas del ingreso al hospital.

Es importante señalar que en este estudio todas las mediciones se realizaron al ingreso de los pacientes a la clínica y antes de cualquier intervención, médica o quirúrgica, por lo que futuras investigaciones podrían apuntar a estudiar mediciones seriadas de lactato plasmático en los pacientes admitidos en la Clínica Veterinaria del Club Hípico.

Pese a que en el estudio se aprecia una diferencia significativa entre la [LAC] de los tratados médicamente y los tratados quirúrgicamente, existe una consistente superposición entre los valores por lo que no se recomienda descartar la necesidad de cirugía en un paciente normolactémico, ni utilizar este parámetro como un indicador de la necesidad de una laparotomía exploratoria. Esto a su vez se contrasta con estudios anteriores, donde se afirmaba que [LAC] mayores 4,7 mmol/l un paciente requeriría de una cirugía y que para valores menores a 1 mmol/l un tratamiento médico (Donawick *et al.*,1975). En esta investigación existen pacientes que fueron sometidos a cirugía que presentaron [LAC] menores a 1 mmol/l (Paciente 2 y 10) y también ejemplares que solo fueron tratados médicamente y sobrevivieron con [LAC] mayores a 4,7 mmol/l (Paciente 38). Lo anterior concuerda con la literatura previa que señala que la concentración de lactato es un mal criterio para determinar la opción terapéutica en pacientes con cólico (Schulman *et al.*, 2001).

Finalmente, lo más importante es que la concentración de lactato siempre debe ser interpretada en combinación con otros parámetros de monitoreo y la evaluación clínica del paciente (Allen y Holm, 2008).

CONCLUSIONES

La medición de la concentración de lactato plasmático es mínimamente invasiva y puede ser usada en equinos, pero sus resultados deben ser interpretados siempre en combinación con otros parámetros y sobretodo con el examen clínico del paciente, por lo que el médico veterinario juega un rol fundamental en la interpretación global de cada paciente.

El uso del Accutrend® es útil en equinos, pero se debe tomar en cuenta la temperatura ambiental y el tipo de muestra al analizar sus resultados.

Los resultados de este estudio concuerdan con la literatura previa, ya que elevadas concentraciones de lactato plasmáticas demuestran ser un indicador de mal pronóstico de sobrevida en caballos con abdomen agudo, sin embargo existe una considerable superposición entre los valores de los grupos de supervivientes y no sobrevivientes. Aunque el pronóstico empeora considerablemente cuando la concentración de lactato excede los 8 a 10 mmol/l, no existe un valor en el cual la muerte sea una certeza.

Los resultados también demuestran que las concentraciones de lactato plasmático de admisión hospitalaria son un mal criterio para la selección del tratamiento en pacientes con síndrome cólico pero son útiles y económicas como guía en el pronóstico de sobrevida.

BIBLIOGRAFÍA

- **ARCHER, D.** 2004. Decision making in the management of the colicky horse. In Practice 26 (7) :378-385.
- **ALLEN, S; HOLM, J.** 2008. Lactate: physiology and clinical utility. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 18(2): 123-132.
- **BLIKSLAGER, A; JONES, S.** 2004. Obstructive disorders of gastrointestinal tract. **In:** Equine internal medicine. Second edition, Elsevier, U.S.A., pp. 922-936.
- **CAMACHO-SANDOVAL, J.** 2008. Coeficiente de concordancia para variables continuas. Acta méd. Costarric 50 (4) :211-212.
- **DAVIS, J; JONES, S.** 2004. Examination for disorders of the gastrointestinal tract. 2004. **In:** Equine internal medicine. Second edition, Elsevier, U.S.A., pp.769-779.
- **DELESALLE, C; DEWULF, J; LEFEBVRE, R, SCHUURKES, J; PROOT, J; LEFERE, L; DEPREZ, P.** 2007. Determination of lactate concentrations in blood plasma and peritoneal fluid in horses with colic by an Accusport analyzer. J Vet Intern Med 21:293–301.
- **DI RIENZO, J.A; CASANOVES, F; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L; TABLADA, M; ROBLEDO C.W.** 2008. *InfoStat, versión 2008*, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- **DONAWICK, W; RAMBERG, C; PAUL, S; HIZA, M.** 1975. The diagnostic and prognostic value of lactate determinations in horses with acute abdominal crisis. J S Afr Vet Assoc 46:127.
- **DUKTI, S; WHITE, N.** 2009. Prognosticating equine colic. Vet Clin Equine 25:217-31.
- **HARDY, J.** 2004. Critical care. **In:** Equine internal medicine. Second edition, Elsevier, U.S.A., pp.273-288.

- **JOHNSTON, K; HOLCOMBE S; HAUPTMAN, J.** 2007. Plasma lactate as a predictor of colonic viability and survival after 360° volvulus of the ascending colon in horses. *Vet Surg* 36:563-567.
- **MOORE, J; OWEN, R; LUMSDEN, J.** 1976. Clinical evaluation of blood lactate levels in equine colic. *Equine Vet J* 8:49-54.
- **SCHULMAN, M; NURTON, J; GUTHRIE, A.** 2001. Use of the Accusport semi-automated analyzer to determine blood lactate as an aid in the clinical assessment of horses with colic. *S Afr Vet Ver* 72:12–17.
- **SOUTHWOOD, L.** 2013a. Patient signalment and history. **In**: Practical guide to equine colic. First edition. Wiley-blackwell, U.S.A., pp. 1-11.
- **SOUTHWOOD, L.** 2013b. Medical versus surgical treatment of the horse with colic. **In**: Practical guide to equine colic. First edition. Wiley-blackwell, U.S.A., pp. 164-172.
- **TENNENT-BROWN, B; WILKINS, P.; LINGBORG, S; RUSSELL, G; BOSTON, R.** 2007. Assessment of a point-of-care lactate monitor in emergency admissions of adult horses to a referral hospital. *J Vet Intern Med* 21:1090-1098.
- **TENNENT-BROWN, B; WILKINS, P.; LINGBORG, S; RUSSELL, G; BOSTON, R.** 2010. Sequential plasma lactate concentrations as prognostic indicators in adult equine emergencies. *J Vet Intern Med* 24:198-205.
- **TENNENT-BROWN, B.** 2011. Lactate production and measurement in critical ill horses. *Compend Contin Educ Vet* 33(12):E4.
- **WALTON, R.** 2013. Clinical laboratory data. **In**: Practical guide to equine colic. First edition. Wiley-blackwell, U.S.A., pp. 78-86.

ANEXOS

Anexo N°1: Tabla de indicaciones de cirugía en pacientes con síndrome cólico de acuerdo a sus signos clínicos (Blikslager y Jones, 2004).

Indicación	Signos clínicos
Dolor refractario	Repetidos episodios de dolor a pesar de tratamiento con analgésicos Violentos episodios de dolor Taquicardia persistente (>48 lat./min.)
Endotoxemia	Taquicardia persistente Pulso periférico débil Color anormal de membranas mucosas (pálidas, congestivas, cianóticas) Tiempo de llenado capilar retardado (>2 seg.)
Evidencia de obstrucción refractaria de intestino delgado	Dolor refractario Reflujo nasogástrico Intestino delgado con asas distendidas a la palpación rectal
Evidencia de obstrucción refractaria de colon	Dolor refractario Distensión abdominal Colon con asas distendidas a la palpación rectal Banda(s) del colon tensas a la palpación rectal
Evidencia de intestino desvitalizado	Endotoxemia Abdominocentesis anormal (proteínas totales >2,5 g/dl ; células nucleadas totales > 10.000/ul)

Anexo N°2: Ficha clínica de admisión pacientes en estudio

Fecha de admisión: Hora: N° paciente:

Nombre: Raza: Edad: Sexo:

Actividad del paciente: rodeo / hípica / equitación / crianza / enduro/ polo/ otra.....

FC: FR: T.LL.C: segs.

Membranas mucosas: normales/ congestivas/ cianóticas/ pálidas / ictericas/ (.....)

Extremidades frías S / N

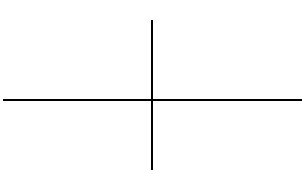
VGA: %

[LAC](ingreso): mmol/l

Distensión abdominal S / N

Auscultación

abdominal:



Normal: N	Atonía: 0
Hipomotilidad: -	Gas: G
Hipermotilidad: +	

Examinación rectal:

.....
.....

Reflujo nasogástrico: S / N

Volumen:litros

Pre diagnóstico:

Tratamiento médico: S / N

Tratamiento quirúrgico: S / N

Resolución: sobrevivió / murió o fue eutanasiado