



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Complicaciones adquiridas durante la hospitalización en caballos

Hospital-acquired complications in horses

Autor/es

José Ruano Hernando

Director/es

Francisco José Vázquez Bringas

Facultad de Veterinaria

2022-2023

Índice

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
4. METODOLOGÍA	4
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
5.1 <i>Complicaciones hospitalarias adquiridas</i>	5
5.2 <i>Infecciones hospitalarias adquiridas</i>	6
5.2.1 Infecciones gastrointestinales	8
5.2.1.1 Colitis por Salmonella	8
5.2.1.2 Colitis por Clostridium difficile	10
5.2.2 Staphylococcus aureus resistente a la meticilina	11
5.3 <i>Fiebre de origen desconocido</i>	13
5.4 <i>Tromboflebitis</i>	14
5.5 <i>Inapetencia</i>	16
5.6 <i>Hiperlipidemia</i>	17
5.7 <i>Complicaciones digestivas no infecciosas</i>	19
5.7.1 Cólicos cecales	20
5.7.2 Colitis relacionadas con AINES	21
6. DISCUSIÓN GENERAL	23
7. CONCLUSIONES	25
8. VALORACIÓN PERSONAL	26
9. BIBLIOGRAFÍA	27

1. RESUMEN

Este trabajo de revisión bibliográfica trata sobre las principales complicaciones que se producen por hospitalizar un caballo. Se incluyen trabajos que las identifican, definen y estudian su frecuencia y repercusión con el objetivo de profundizar en su conocimiento y diferenciar entre complicaciones asociadas a la hospitalización (HAC de sus siglas en inglés *Hospital Acquired Complication*) y Complicaciones Potencialmente Prevenibles (PPC de sus siglas en inglés *Potentially Preventable Complications*), aspectos diferentes que usualmente se solapan.

Una HAC es una complicación que no es presente en el momento de ingreso, pero se desarrolla durante la estancia hospitalaria. Pese a que pueden provocar la muerte, representan un tema poco estudiado en medicina veterinaria, a diferencia de medicina humana, por ello, para la realización de este trabajo se ha partido de la información relativa a estudios en humanos, lo que conlleva que no siempre pueda ser directamente aplicable a caballos.

Se manifiestan en múltiples formas, identificando como principales HAC en caballos las infecciones por *Salmonella spp.*, *Clostridium difficile* y *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina y las complicaciones no infecciosas compuestas por la fiebre de origen desconocido, tromboflebitis, inapetencia, hiperlipidemia, cólicos cecales y colitis por AINES.

Los factores de riesgo comunes hallados incluyen el estrés, la estabulación y los cambios alimenticios que conlleva la hospitalización y los mecanismos patológicos relacionados incluyen la inmunosupresión y cambios en la etología del animal. La hospitalización ya es identificada como factor de riesgo en muchas de ellas y su frecuencia de aparición en la mayoría de las HAC identificadas aumenta positivamente en estancias hospitalarias prolongadas, aunque presentan prevalencias pequeñas, ninguna de ellas superando el 30%.

Se concluye con que son necesarios mayor número de estudios para poderlas identificar, prevenir y tratar correctamente.

Palabras clave: Complicaciones asociadas a la hospitalización en caballos, infecciones nosocomiales y factores de riesgo

ABSTRACT

This research talks about the main complications that succeed when a horse is hospitalized, including studies which identify and describe their frequency and impact with the aim to expand knowledge and distinguish between Hospital Acquired Complications (HAC) and Potentially Preventable Complications (PCC), different topics that are usually get mixed up.

An HAC is a complication that patients develop along their hospital stay, which was not before their hospital admission and the clinical risk mitigation strategies may reduce the risk of appearance. Although they can end up with the live of patients, are not commonly studied in veterinary, unlike human medicine, because of that, to develop that research studies of HACs in humans have been used, which cause that information cannot always been applied in horses.

HACs can be presented in multiple forms. As a result, the main HAC identified are infections by *Salmonella spp.*, *Clostridium difficile* and *Staphylococcus aureus* methicillin resistant and non-infectious complications as fever of unknown origins, thrombophlebitis, inappetence, hyperlipidaemia, caecal colic, and colitis by AINES.

Along this research, the main common risk factors identified are stress, stabling and feed changes that entails the hospitalization and, the pathologic mechanisms are related with immunodepression and changes in the behaviour in horses. Hospitalization is already identified as a risk of factor in many of them and, the frequency of the HACs identified, in most of the cases, increase positively with long hospital stays, although they have low prevalence, less than a 30%.

To sum up, more studies are required to identify them and to prevent, cure and deal with properly. With a wide knowledge of HAC, we will be able to warn the owners of the hazards that can appear when a horse is hospitalized.

Key Words: equine hospital-acquired complications, nosocomial infections, health-care associated infections and risk factors.

2. INTRODUCCIÓN

Según la *Australian Commission on Safety and Quality in Health Care* (2022), una complicación adquirida en el hospital (HAC de sus siglas en inglés *Hospital-Acquired Complication*) es una condición médica o complicación que el paciente desarrolla durante su estancia en un hospital, la cual no estaba presente en el momento de ingreso, y para las cuales las estrategias de prevención pueden reducir, pero no necesariamente eliminar, el riesgo de que se produzca dicha complicación.

Es necesario recalcar la diferencia que existe entre las HAC y complicaciones resultantes de procedimientos médicos, de hecho, existen ya autores que describen un nuevo término; las complicaciones potencialmente prevenibles (PPC, de sus siglas en inglés *Potentially Preventable Complication*). Las PPC hacen referencia a aquellos efectos adversos que sufren los pacientes durante su estancia hospitalaria como resultado de los propios actos médicos en base al tratamiento de la enfermedad y no como una progresión natural de una enfermedad subyacente (Hughes et al., 2006), por ello, no serán objeto de estudio de este trabajo ya que no resultan propiamente de la estancia de un paciente en el hospital, sino de los procedimientos médicos que se le realizan.

Las HAC representan un problema grave para los humanos ya que afectan a su salud y provocan recuperaciones más prolongadas y, por lo tanto, estancias más largas en los hospitales, lo que nos sugiere que en caballos se produzca también este fenómeno. Pueden provocar morbilidad temporal o permanente, y tener una gravedad suficiente como para causar la muerte (*Australian Commission on Safety and Quality in Health Care, 2022*).

La identificación de las HAC en caballos podría ayudar a crear medidas de prevención o instaurar tratamientos más eficaces, lo que supondría mejorar los procedimientos hospitalarios de los caballos y disminuir los costes asociados a su hospitalización.

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Dado que las HAC son un tema muy poco desarrollado en la clínica equina en comparación con la medicina humana, donde son ampliamente descritas y cobran especial importancia por las repercusiones en los pacientes y las pérdidas económicas que existen alrededor, es interesante y conveniente ampliar este conocimiento respecto a la clínica equina para aprovecharse de los beneficios resultantes del estudio de esta materia, habiéndose detectado ya, que algunas HAC son una problemática en aumento en el sector equino (Walther et al., 2006 y Anderson et al., 2009). Además, una aproximación ante un aspecto tan poco estudiado puede servir de apoyo a futuros proyectos que quieran profundizar en el conocimiento de esta materia, tanto en animales como personas y ambiente, ya que el modelo *One Health* describe que la salud entre estos tres elementos está estrechamente relacionada (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2023).

Por todo ello, el objetivo de este trabajo es profundizar en el conocimiento actual que existe sobre las HAC en caballos, haciendo especial distinción entre que se considera una HAC y una complicación que se ha producido en un hospital, términos que como ya se ha mencionado aún están poco diferenciados en medicina veterinaria y que suelen solaparse.

4. METODOLOGÍA

Para realizar este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre las HAC en medicina humana y medicina veterinaria, centrándose específicamente en la clínica equina. Se han recopilado trabajos científicos que las definan, identifiquen o estudien su frecuencia de presentación y repercusiones utilizando bases de datos tales como PubMed y Google académico. Además de trabajos publicados en revistas científicas, también se han utilizado libros publicados en editoriales reconocidas.

Tal y como se ha mencionado, es un tema aún poco desarrollado en la medicina equina, por ello primero se ha realizado una aproximación a la información relativa a la medicina humana para poder tener unas bases sólidas para posteriormente aplicarlas en caballos. Esta metodología de trabajo está justificada por el modelo de gestión de salud conocido como *One Health*, el cual integra la salud animal, humana y ambiental, ya que la interrelación entre estos tres campos acelera los avances biomédicos, mejora la salud pública, amplía la base de conocimientos científicos y optimiza la formación y el cuidado médico (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2023). En muchos casos, en primer lugar, se han buscado clasificaciones de HAC en humanos y posteriormente se ha investigado si éstas se describen en caballos; en otros casos directamente se han buscado HAC que son identificadas ya en caballos. Una vez obtenida la información relativa a la clínica equina se ha realizado un cribado de la información para descartar aquella que trata sobre PPC y mantener solamente los trabajos que tratan sobre HAC en caballos.

Dado que hay poca información sobre el tema, no se ha acotado ninguna fecha de publicación de artículos para poseer mayor número de publicaciones disponibles. Únicamente se ha descartado la información que ha quedado obsoleta por avances científicos posteriores.

Algunas de las palabras clave utilizadas han sido: *equine hospital-acquired complications, nosocomial infections, health-care associated infections y risk factors*.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN¹

5.1 Complicaciones hospitalarias adquiridas

Las HAC son un problema frecuente en los hospitales de medicina humana, siendo las de carácter infeccioso las que presentan mayor porcentaje de prevalencia y presentándose con mayor frecuencia en hospitales de referencia en los que los pacientes reciben cuidados intensivos (Duke et al., 2021), lo que nos hace pensar que el estado de salud del paciente es un factor de riesgo para el desarrollo de las HAC.

En medicina humana, las etiologías más relevantes en la aparición de las HAC son las relacionadas con los factores del hospital (entendiéndose como los recursos y la atención que se le da al paciente) y los propios factores intrínsecos del paciente. Las principales diferencias que encontramos entre estos dos factores son que los dependientes del paciente son predecibles a la hora de la admisión y no están influenciados por los cuidados que se brindan en el hospital (Duke et al., 2021).

La capacidad para identificar las HAC es limitada y son difíciles de clasificar por la falta de consenso que existe sobre ellas, de hecho, en la mayoría de hospitales dedicados a la salud humana en Estados Unidos es imposible distinguir de diagnósticos de complicaciones que estaban presentes en el momento de la admisión o producidas por actos médicos, de aquellos diagnósticos que se han producido durante la hospitalización (HAC), esto ha provocado que la identificación de HAC se haya sobreestimado a partir de complicaciones producidas por procedimientos médicos, como por ejemplo la infección de una herida postoperatoria (Hughes et al., 2006), de hecho, como se ha mencionado anteriormente hay autores que ya describen nuevos términos, tales como PPC, para describir estas complicaciones derivadas por procedimientos médicos y así diferenciarlas de las HAC (Hughes et al., 2006).

Para que una complicación no sea considerada PPC y por lo tanto se pueda avanzar en la identificación de una HAC, ha de cumplir con los siguientes criterios (Hughes et al., 2006):

- La complicación no debe ser una consecuencia o manifestación inevitable, natural o esperada del motivo del ingreso hospitalario.
- La complicación se espera que tenga un impacto significativo en la debilidad, la mortalidad, el sufrimiento del paciente o el uso de recursos a corto o largo plazo.
- La complicación tiene un espectro de manifestaciones relativamente estrecho, lo que significa que el impacto del diagnóstico en el curso clínico o en el uso de recursos no debe ser significativo para algunos pacientes, pero trivial para otros.

¹ En este trabajo se ha decidido incluir los resultados y la discusión de cada apartado conjuntamente, aunque posteriormente se realizará una discusión general de los resultados en global.

Dado que no existe una clasificación o listados sobre las HAC en medicina veterinaria estos criterios para diferenciar entre PPC y HAC, pese a tener un origen en medicina humana, pueden ser útiles para cribar los tipos de complicaciones en veterinaria. Cobra especial importancia el hecho de que la complicación no ha de ser resultante al motivo del ingreso, es decir, esta aparece por el hecho de hospitalizar al paciente.

A menudo las HAC se utilizan como indicador de bienestar y del buen o mal funcionamiento de un hospital, sin embargo, las HAC están más relacionadas con las características del paciente y su estado a la hora del ingreso que con la calidad de atención médica recibida durante su estancia hospitalaria (Duke et al., 2021). Por lo tanto, para mitigarlas se propone como forma más eficaz una evaluación exhaustiva del paciente en su ingreso para poder evaluar qué problemas puede llegar a desarrollar durante su estancia hospitalaria. Asimismo, pese a ser menos importantes, para las HAC relacionadas con los factores del hospital se propone una mejor formación del personal y una mejora en los recursos de cuidado de los pacientes para evitar su presentación (Duke et al., 2021).

5.2 Infecciones hospitalarias adquiridas

Las infecciones hospitalarias adquiridas (HAI de sus siglas en inglés *Hospital-Acquired Infections*) son un tipo de HAC, siendo consideradas por muchos el grupo más importante, ya que son más comunes que las no infecciosas (Pujol y Limón, 2013 y Duke et al., 2021).

El Centro Europeo para el Control y Prevenciones de enfermedades (ECDC, de sus siglas en inglés *European Centre for Disease Prevention and Control*) las define como infecciones que los pacientes adquieren durante su estancia hospitalaria o en centros de atención médica, y que por lo tanto no estaban presentes el momento de ingreso del paciente, ni éste se encontraba en un periodo de incubación de la enfermedad. La mayoría se curan con tratamientos sencillos y tienen poca trascendencia (Kohn, Corrigan y Donaldson, 2000).

En medicina humana, las HAI generalmente están relacionadas con procedimientos invasivos: la infección urinaria con el cateterismo urinario, la infección quirúrgica con el procedimiento quirúrgico, la infección respiratoria con la ventilación mecánica invasiva y la bacteriemia con el cateterismo vascular (Pujol y Limon, 2013), sin embargo, no siempre es adecuado hablar de HAI en estos casos, ya que muchas de estas infecciones se producen a causa del procedimiento médico, el cual produce una alteración de las defensas del individuo, principalmente la perturbación de mucosas y tejidos protectores, que permite la entrada de microorganismos provenientes tanto de la flora endógena del paciente, del ambiente o de la flora seleccionada por la presión antibiótica selectiva, conocida como flora secundariamente endógena (Pujol y Limón, 2013). Otro elemento que juega un papel crucial en el desarrollo de las infecciones nosocomiales en humanos son las características intrínsecas del individuo, como por ejemplo la inmunosupresión, trastornos de la deglución o insuficiencia renal

crónica (Pujol y Limón, 2013), en el caso de los caballos, tal y como se explica a lo largo del trabajo, la inmunosupresión se origina por el estrés que provoca la hospitalización en el animal.

Los casos asociados a las HAI han aumentado alrededor del mundo y cada vez suponen un peligro más complicado de tratar por el aumento a la resistencia a los antibióticos por parte de los microorganismos que las causan (Peng, Kurtz y Johannes, 2006). Frente a esta problemática en aumento, las medidas que se proponen van encaminadas hacia la prevención, reducción a la exposición de los agentes que las provocan y realizar una correcta gestión de los antibióticos utilizados para evitar la aparición de nuevas resistencias (Hiart Maortua et al., 2009).

Actualmente no existen estudios realizados en hospitales equinos que nos caractericen tan detalladamente las infecciones nosocomiales como en humanos, sin embargo, esta falta de estudios no nos ha de alejar de la idea de que posiblemente en los hospitales equinos exista esta misma problemática y en un grado similar, de hecho, autores estiman que los índices de presentación de las infecciones nosocomiales en los hospitales equinos son similares a los observados en hospitales humanos (Traub-Dargatz et al., 2004).

Los factores que determinan las diferencias de prevalencia de las infecciones nosocomiales entre hospitales humanos y hospitales equinos son aquellos relacionados con las características intrínsecas de los pacientes, ya que las estrategias de prevención para dichas complicaciones son muy similares en ambos tipos de centros hospitalarios (Traub-Dargatz et al., 2004).

Los factores que se han visto que desarrollan un papel más relevante en que los caballos hospitalizados acaben desarrollando una infección nosocomial son el estrés por el desplazamiento, cambios en la dieta, administración de antibióticos (que alteran la flora intestinal de los pacientes), procedimientos invasivos e inmunosupresión (Traub-Dargatz, et al., 2004).

En el libro *The equine hospital manual* (Corley y Stephen, 2008) se expone una lista simplificada de los principales tipos de infecciones nosocomiales de los hospitales equinos. Se hace especial mención a que la siguiente lista está realizada en base a la información descrita por la *U.S Center for Disease Control and Prevention* y la *World Health Organization*, ya que estos términos están mucho más estudiados y descritos en medicina humana, y por ello se advierte que no pueden ser directamente extrapolables a la medicina veterinaria. La lista de los diferentes tipos de infecciones nosocomiales en los hospitales equinos es la siguiente:

- Infecciones asociadas a incisiones quirúrgicas.
- Infecciones asociadas a catéteres intravenosos.
- Infecciones urinarias.
- Septicemia.
- Infecciones respiratorias
- Infecciones Gastrointestinales.

En contra posición al listado anterior, en este trabajo no se van a describir las infecciones asociadas a las incisiones quirúrgicas, ya que se puede considerar que se tratan realmente de un PPC más que una

HAC propiamente dicha. En el caso de los catéteres intravenosos se incluyen por su frecuente presentación, y pese que algunos casos se tratan de PPC, otros sí que se deben considerar HAC ya que su aparición va estrechamente relacionada con las características del individuo y su respuesta a la hospitalización. Complicaciones del listado tales como infecciones urinarias y respiratorias no se incluyen en este trabajo porque no existen suficientes estudios como para describirlas detalladamente.

5.2.1 Infecciones gastrointestinales

Dentro de las complicaciones por infecciones gastrointestinales, las más importantes y descritas son las colitis infecciosas, ya que son las que con mayor frecuencia se producen (Chapman, 2009) y mayor trascendencia presentan tanto por su morbilidad, mortalidad y gran número de etiologías diferentes que las provocan (Feary y Hassel, 2006 y Chapman, 2009), por todo ello, en este apartado nos centraremos específicamente en las colitis infecciosas.

Los agentes que potencialmente causan más diarreas en los caballos hospitalizados son *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium difficile* aunque también podemos encontrar otros agentes como *Neorickettsia risticii* y *Cyatostoma* (Feary y Hassel, 2006 y Chapman, 2009). Por la gran multitud de causas, muchas veces ésta acaba siendo supuesta o directamente no se determina, dificultando su prevención, diagnóstico y tratamiento (Chapman, 2009).

Por la elevada tasa de presentación en los caballos hospitalizados, muchos centros hospitalarios ya plantean una supervisión intensiva en los animales ingresados para una detección temprana de la enfermedad y así evitar, en la medida de lo posible sus consecuencias. Dicha supervisión incluye medición de la temperatura rectal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tipo de heces, frecuencia de defecación y grado de deshidratación (mediante prueba del pliegue cutáneo, estado de las mucosas y tiempo de llenado capilar) (Chapman, 2009).

Los protocolos de tratamiento para las colitis infecciosas están basados en la reposición de fluidos y electrolitos, reducción de la diarrea, administración de antiinflamatorios y antibióticos, restablecimiento de la flora normal del aparato digestivo del caballo y control de otras complicaciones derivadas de la colitis (Feary y Hassel, 2006).

5.2.1.1 Colitis por Salmonella

Salmonella spp. es uno de los principales agentes infecciosos causante de las colitis nosocomiales en caballos adultos (Chapman, 2009).

Salmonella es un agente ubicuo, es decir, lo encontraremos de forma natural en el ambiente. Además, ésta también puede formar parte de la flora intestinal de los caballos en concentraciones bajas sin ocasionar enfermedad (Chapman, 2009), esto nos sugiere que vamos a tener a este agente muy presente en el ambiente, por lo que se van a necesitar muchas medidas preventivas para impedir que acabe desarrollando enfermedad en los caballos ingresados.

La salmonelosis equina suele producirse cuando hay una gran concentración de animales en un mismo sitio, como hospitales, centros de cría e hipódromos. La particularidad de los hospitales es que los caballos, aparte de provenir de lugares diferentes, se encuentran con un estado de salud mermado, y esta inmunosupresión favorece a que puedan infectarse (Chapmann, 2009). Se describe que la hospitalización es un factor de riesgo para que un caballo contraiga *Salmonella spp.* (Kim et al., 2001 y Ernst et al., 2004), de hecho, los caballos hospitalizados tienen 3,27 más probabilidad de excretar la bacteria respecto a los no hospitalizados (Ernst et al., 2004).

Se estima que la prevalencia de *Salmonella spp.* en los caballos hospitalizados por enfermedades gastrointestinales es del 13% (Erns et al., 2004), sin embargo, estudios posteriores ofrecen intervalos que oscilan entre 1,4% hasta 20% (Feary y Hassel, 2006). Lo más significativo es que la prevalencia de salmonella en los caballos aumenta durante la hospitalización, habiéndose detectado un 0,4% de animales positivos a la hora de la admisión y que dicha prevalencia ascendiese hasta un 4,5% durante la hospitalización (Chapman, 2009). En mi opinión, este incremento podría deberse al personal sanitario, el cual, a causa de malas prácticas de higiene y bioseguridad, actuaría como vector.

Se describen como factores de riesgo de contagio de salmonella durante la hospitalización las terapias antibióticas prolongadas con penicilina potásica y oxitetraciclina, la restricción o cambio de alimentación, padecimiento de síndrome cólico en el momento de ingreso, y el uso compartido de sondas nasogástricas y termómetros rectales (Ernst et al., 2004 y Chapman, 2009).

Un factor que tiene mucha importancia en el desarrollo de salmonelosis es la inmunosupresión causada por el estrés. Los factores estresantes asociados son los transportes prolongados hasta los hospitales, exposiciones a altas temperaturas, caballos que presentan enfermedades gastrointestinales y caballos a los que se realizan cirugías abdominales (Feary y Hassel, 2006). Por los criterios mencionados al inicio del trabajo, no se ha considerado pertinente incluir las cirugías abdominales como factor de riesgo ya que las colitis resultantes de estas cirugías deben ser consideradas como PPC, ya que lo que realmente sucede es una disbiosis intestinal provocada por los lavados de ciego y ordeño de asas intestinales que se realizan durante la cirugía o por el posterior ilion paralítico resultante de la anestesia.

Los potros presentan mayor riesgo de desarrollar una salmonelosis durante su estancia hospitalaria respecto a los caballos adultos (Ernst et al., 2004) y se describen como factores de riesgo fallos en el paso de la inmunidad calostrual de la madre a la cría y la coprofagia (Chapman, 2009).

La medida de actuación más recomendable ante esta complicación es aislar al animal de una zona separada del resto de caballos no afectados, y si no fuese posible, se recomienda disponer de pediluvios antes de la entrada a la cuadra afectada y cubrir con plásticos la puerta de ésta (Ernst et al., 2004).

5.2.1.2 Colitis por *Clostridium difficile*

Clostridium difficile es una bacteria Gram positiva anaerobia capaz de formar esporos. La transmisión de este patógeno fundamentalmente se produce por la ingestión de heces contaminadas por formas vegetativas, pero por las características que hemos mencionado de este patógeno, a diferencia de *Salmonella spp.*, un caballo también puede contagiarse por la ingesta de esporas, que actúan como formas de resistencia (Chapman, 2009), sin embargo, se cree que la transmisión por la que se originan los brotes en los hospitales equinos es a través de las manos del personal (Barbut y Petit, 2001), dicha sospecha también se manifiesta en las colitis por *Salmonella spp.* pese a tratarse de agentes distintos y haber sido realizada por autores diferentes. Una colitis como complicación por *Clostridium difficile* aumenta la estancia hospitalaria entre 8 y 21 días (Barbut y Petit, 2001).

Los factores de riesgo asociados a las colitis nosocomiales provocadas por *Clostridium difficile* son los mismos que en *Salmonella spp.* pero en este agente etiológico las disbiosis se atribuyen a un origen cecal que permite la proliferación de la bacteria y la posterior producción de toxinas (Chapman, 2009). Se describen que las terapias antibióticas, los cambios en la dieta y la hospitalización son los más destacados en el desarrollo de la infección (Rodríguez et al., 2014). La hospitalización juega un papel clave, ya que tienen más posibilidades de desarrollar esta complicación los caballos que alguna vez han sido hospitalizados, aunque se desconoce si se adquiere este patógeno en el hospital o si éste ya era presente en la flora intestinal del caballo y como resultado de la hospitalización prolifera y desarrolla patología, aunque se sospecha que los caballos que acuden al hospital con *Clostridium difficile* es porque ya lo adquirieron en hospitalizaciones previas (Barbut y Petit, 2001). Se ha reportado que la prevalencia de *Clostridium difficile* en caballos asintomáticos en el momento de la admisión a un hospital oscila entre un 5,9% a 11%, y posteriormente a la hospitalización la prevalencia variaba de un 4% a un 21%, aunque un 63% de los caballos seguían siendo asintomáticos (Barbut y Petit, 2001).

Para la detección de *Clostridium difficile* o sus toxinas, no se recomienda realizar pruebas al menos 3 días posteriores a la hospitalización, ya que al contrario de otras enterobacterias es muy difícil aislar estos agentes (Barbut y Petit, 2001).

En caballos se describe que las terapias antibióticas son un factor de riesgo (Tabaqchali y Jumaa, 1995), aunque la colitis también se puede producir en situaciones en las que no han sido empleados antibióticos (Chapman, 2009).

El hecho de que *Salmonella spp.* y *Clostridium difficile*, bacterias de características diferentes pero que provocan la misma complicación, tengan factores de riesgo comunes, nos sugiere que son más relevante los factores que detonan que estas bacterias ubicuas puedan proliferar y no la patogenicidad que tienen estos microorganismos para desencadenar la colitis como complicación y, por lo tanto, las medidas de prevención podrían ser comunes y aplicables a ambos agentes etiológicos, aunque en el caso de *Clostridium difficile* es más difícil eliminarla del ambiente ya que puede persistir en forma de esporas.

5.2.2 *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina

Staphylococcus aureus es una bacteria que comúnmente habita en la piel o fosas nasales de personas sanas, aunque en determinadas circunstancias puede provocar enfermedad. En medicina humana, la mayoría de estas infecciones no son graves, aunque pueden complicarse provocando bacteriemia, neumonía e infección de huesos (CDC, 2022). En medicina humana, las infecciones más graves por estafilococos se han tratado con un meticilina, sin embargo, durante los últimos 50 años parte de estas bacterias se han vuelto resistentes a estos antibióticos, a estas bacterias las llamamos *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (MRSA de sus siglas en inglés *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*) (CDC, 2022). Las características de dicha resistencia a los antibióticos y los perjuicios que provoca esta bacteria en caballos son similares a los descritos en humanos (Devriese et al., 1972), sin embargo, se ha descubierto que en los caballos poseen una variedad específica (CMRSA-5), muy infrecuente en humanos, que es presente en prácticamente todos los caballos colonizados por MRSA, y que por el momento no ha sido aislada en otras especies (Weese et al., 2006b). La presencia de esta variedad única nos sugiere que puede haber diferencias en la aparición de HAC en relación a otras especies, sin embargo, comparten las mismas características que la complicación originada en los humanos, por ello esta complicación refuerza la idea del modelo de salud global *One Health*, ya que pese a tratarse de especies distintas, en algunos casos los estudios y clasificaciones de las HAC en humanos pueden ser aplicables a los caballos.

La complicación se suele presentar a los 10,8 días de media y los efectos que provoca en caballos son los mismos que en humanos, teniendo multitud de presentaciones clínicas (Anderson et al., 2009), siendo los sitios de infección más comunes los postquirúrgicos, tanto de huesos como de tejidos blandos (Baptiste et al., 2005, Weese et al., 2006a y Anderson et al., 2009).

No suele tener consecuencias fatales ya que el 83,8% de los casos sobreviven, esto es debido a que se emplean otros antibióticos, siendo el cloranfenicol el que menos porcentaje de resistencias presenta (Anderson et al., 2009). Pese a elevado éxito en el tratamiento sería conveniente buscar otras alternativas para evitar la posterior aparición de resistencias hacia el cloranfenicol, por ello, es oportuno que el enfoque respecto a esta complicación esté orientado hacia la prevención.

En medicina humana la transmisión de MRSA se produce normalmente por contacto directo entre heridas y manos contaminadas, normalmente por parte del personal sanitario asintomático (Pujol y Limón, 2013). A diferencia de las colitis por *Salmonella spp.* y *Clostridium difficile*, en caballos, la transmisión se considera que se produce a través de los individuos que son portadores persistentes del patógeno, y no por parte de los sanitarios, ya que la mayoría de caballos solo son portadores de MRSA durante un periodo corto de tiempo que varía de semanas hasta meses (Weese, 2005), aunque sería conveniente realizar mayor número de estudios ya que la variante que encontramos en caballos (CMRSA-5), pese a ser muy infrecuente en humanos, no es exclusiva de esta especie, por lo que los sanitarios sí que podrían participar en la transmisión de éste patógeno.

Esta infección cada vez cobra más importancia en la medicina veterinaria (Walther et al., 2006 y Anderson et al., 2009) siendo reportada con mayor frecuencia casos a lo largo de multitud de especies domésticas (Walther et al., 2006, Weese et al. 2006b y Maddox et al. 2010), siendo los más afectados los perros y los caballos (Walther et al., 2006).

En medicina humana, MRSA ya es considerado como un agente nosocomial muy ligado a la hospitalización (Cotter et al., 1997, Coia et al., 2006, Walther et al., 2006 y Pujol y Limón, 2013). En caballos, se ha detectado un aumento de casos durante la última década, donde el MRSA es portado en las fosas nasales con una alta prevalencia en caballos hospitalizados y en menor número de casos en caballos no relacionados con centros hospitalarios (Maddox et al., 2010), por ello se puede considerar una HAC, ya que está estrechamente relacionada con la hospitalización. En un estudio se aisló el patógeno en un 42,2% de los caballos a la hora del ingreso y en un 50,8% durante la hospitalización (Weese et al., 2006b). Dado que los caballos en los que se aisló MRSA previamente a la hospitalización no presentaban clínica y posteriormente la desarrollaron, nos sugiere que la hospitalización interviene positivamente en el desarrollo de una complicación por MRSA.

En humanos se describen como factores de riesgo la hospitalización y readmisiones frecuentes en cualquier tipo de centro médico, especialmente si en estos ya se han reportado casos de MRSA (Coia et al., 2006 y Anderson et al., 2009), lo que nos sugiere que no solo la hospitalización puede ser la detonante de la complicación, sino que MRSA puede ser un agente patógeno ubicuo de los centros médicos. Tienen mayor riesgo de tener una complicación por MRSA los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, dedicadas a la neonatología, quemaduras, trasplantes, cirugía de traumatología, cardiorrespiratoria, abdominal, vascular y renal (Coia et al., 2006 y Anderson et al., 2009). Pese al aumento del número de casos reportados en medicina humana, existen pocos estudios que describan los factores de riesgo en animales, pero actualmente se consideran que son los mismos que en medicina humana (Weese, 2005), aunque se han realizados estudios específicos en los que se ha determinado que la administración de cetiofur, aminoglucósidos y gentamicina son factores de riesgo en caballos (Weese et al., 2006b).

En caballos, las complicaciones por MRSA casi siempre requieren de algún tipo de tratamiento, sin embargo, las terapias antibióticas sistémicas no son siempre requeridas (Weese, 2005). Las infecciones superficiales como por ejemplo las complicaciones en heridas o incisiones pueden tratarse de forma tópica con compuestos de sulfodiazina de plata, clorhexidina, ácido fusídico, mupirocina, aunque su eficacia aún no está establecida (Jang et al., 2004). Las medidas de prevención y control que se establecen en humanos con MRSA son el aislamiento, limpieza y desinfección, formación del personal del mismo modo que un uso responsable de los antibióticos para prevenir la aparición de estos microorganismos (Coia et al., 2006), medidas que, bajo mi punto de vista, pueden ser igualmente aplicables en caballos.

5.3 Fiebre de origen desconocido

La temperatura corporal normal de los caballos adultos comprende un rango de entre 37,5°C a 38,5°C y en los potros de 37,2°C a 38,9°C, teniendo en ambas variaciones de hasta 1°C según la etapa del día, siendo más elevada por la noche (Roberts y McKane, 2008), por encima de estos rangos de temperatura hablaremos de fiebre o hipertermia.

La fiebre o pirexia se define como un incremento de la temperatura corporal a causa de una elevación del punto de ajuste térmico en el hipotálamo anterior como consecuencia de la liberación de pirógenos, la diferencia con la hipertermia no febril es que en ésta no se produce un cambio en el punto de ajuste térmico hipotalámico (Miller, 2005). Existen multitud de etiologías que causan procesos febriles, sin embargo, algunos pacientes desarrollan fiebre a la cual no se le puede determinar una causa, esto es conocido como fiebre de origen desconocido.

La fiebre de origen desconocido (FUO, de sus siglas en inglés *fever of unknown origin*) en medicina humana se define como una temperatura por encima de 38,3°C que perdura por más de 3 semanas, que está asociada a signos de enfermedad inespecíficos como inapetencia, letargia y pérdida de peso, teniendo un origen indeterminado pese haber buscado la causa por más de una semana en un ambiente hospitalario (Petersdorf y Beeson, 1961). En caballos, también se describe la fiebre de origen desconocido como una complicación, y ésta es descrita como un problema común que se encuentra en los caballos hospitalizados (Roberts y McKane, 2008), pese a que no se detalla su prevalencia y no existe mucha bibliografía al respecto.

Como explicábamos en la introducción de este trabajo, muchas complicaciones se describen a partir de las definiciones y estudios realizados en medicina humana, y por ello no siempre son totalmente aplicables a la medicina veterinaria, por ejemplo, en el caso del FUO se propone descartar parcialmente la definición propuesta por los médicos para pasar a describirla como una fiebre cuya causa permanece desconocida pese a un diagnóstico inicial, que no se resuelve espontáneamente en un periodo esperado y que no responde a antibioterapia (Lunn, 2001 y Couto, 2009). En caballos, específicamente, se describe la FUO como un síndrome caracterizado por una temperatura mayor a 38,6°C, inexplicable y prolongada, que está asociada a signos no específicos de enfermedad como letargia, inapetencia, pérdida de peso, edemas ventrales o en las extremidades, leve dolor abdominal o torácico y rigidez, además, se propone que no debe haber un diagnóstico establecido después de un evaluación laboratorial en la que se incluyen hemograma y bioquímica del suero sanguíneo (Mair, Taylor y Pinsent, 1989).

Como en la clínica equina no está descrita exhaustivamente la FUO, realizaremos una aproximación en base a información desarrollada en toda la clínica veterinaria.

Ante un posible caso de FUO, en la anamnesis se recomienda hacer especial atención sobre el estado de vacunación, desparasitación, exposición a vectores y desplazamientos que haya realizado el animal para intentar identificar la causa (Lunn, 2001). En perros, una vez realizada la anamnesis y el examen

físico del paciente, se recomienda llevar a cabo un hemograma, una bioquímica del suero sanguíneo y un urianálisis acompañado de un cultivo urinario, ya que muchas veces la causa de la fiebre se diagnostica mediante estas pruebas y no se trata de una verdadera FEO (Couto, 2009).

Pese a que en perros existe poca literatura en referencia a la FEO (Miller, 2005 y Couto, 2009), las causas que se creen estar involucradas son de origen infeccioso, inmunomediado y neoplásico (Dunn y Dunn, 1998, Lunn, 2001, Battersby et al., 2006 y Couto, 2009). En caballos, ante un caso de FEO se sospecha, entre otras causas, de neumonías, peritonitis, abscesos, endocarditis, metritis, mastitis, poliartritis y pielonefritis, aunque existen otras etiologías no infecciosas con menor prevalencia (Mair, Taylor y Pinsent, 1989). En un estudio realizado en 1989 sobre 63 caballos con FEO, se acabó determinando que 27 (43%) eran por origen infeccioso, 14 (22%) de origen neoplásico, 4 (6,5%) de origen inmunomediado, 12 (19%) de causas varias (se incluyeron: parasitismo, hepatopatías de origen tóxico, enteritis granulomatosas, enfermedad renal, esteatitis e intuspección) y 6 (9,5%) de los casos no se consiguió diagnosticar la causa de la FEO (Mair, Taylor y Pinsent, 1989). Sobre estos resultados nos puede surgir la duda de que, al tratarse de un estudio antiguo, las técnicas diagnósticas de antaño no eran tan sofisticadas como en la actualidad y por ello pudieron sobrediagnosticarse los casos de FEO en un inicio, ya que todas las causas tuvieron que ser confirmadas postmortem.

En el caso de los caballos, no existen estudios sobre el pronóstico de la FEO, los únicos datos que tenemos son sobre un estudio retrospectivo en el que 6 de 63 casos que FEO no se consiguió determinar la causa, pero se recuperaron todos los caballos en un intervalo de 4 a 9 semanas (Mair, Taylor y Pinsent, 1989), por lo que a priori nos puede parecer que no se originan cuadros fatales en caballos, aunque para confirmar dicha hipótesis son necesarios más estudios.

En relación al uso de fármacos, en todas las especies se recomienda que los antipiréticos deben ser utilizados con precaución, ya que la fiebre, como respuesta natural del organismo, puede ser beneficiosa ante la causa no diagnosticada. (Klein y Cunha, 1996, Johannes y Cohn, 2000 y Couto, 2009).

5.4 Tromboflebitis

Una de las complicaciones más comunes que se produce en los caballos hospitalizados es la tromboflebitis, la cual consiste en la formación de trombos en las paredes y luz de los vasos sanguíneos con la inflamación de éstos (McKenzie III, 2008). Las tromboflebitis pueden ser de origen séptico o aséptico (McKenzie III, 2008 y Schoster, 2017) y provocan un incremento en el tiempo de recuperación de los pacientes (Geraghty et al., 2009), lo que nos sugiere que hace aumentar las estancias hospitalarias y los costes derivados de éstas, características que definen a la HAC.

El sistema de coagulación de los caballos tiende a la hipercoagulación cuando éstos están enfermos (Schoster, 2017). A esta coagulación exacerbada se le suma un incorrecto funcionamiento de la fibrinólisis y de las rutas que median la anticoagulación, provocando la formación de trombos (Dunkel

et al., 2010 y Mendez-Angulo et al., 2011). Además, los caballos enfermos pasan más tiempo con la cabeza agachada, contribuyendo a que se produzca un flujo anormal de la sangre en las venas, incrementando el riesgo de coagulopatías (Divers, 2003), de hecho, el estado de salud es el factor más importante de la aparición de tromboflebitis después del uso de catéteres intravenosos de larga duración (Lankveld et al., 2001), por ello no se va a considerar en este trabajo como una PPC y sí se incluye como una HAC, ya que en la mayoría de casos ésta no aparece a causa de una intervención médica.

La prevalencia de tromboflebitis entre los caballos hospitalizados oscila entre el 1 y 29%, teniendo menos ratios de presentación los caballos que son hospitalizados por procedimientos electivos que los que son hospitalizados y padecen de algún tipo de enfermedad inflamatoria sistémica (Gulick y Meagher, 1981, Spurlock et al., 1990, Traub-Dargatz y Dargatz, 1994, Lankveld et al., 2001, Mair y Smith, 2005, Geraghty et al., 2009). Esta prevalencia aumenta a medida que se deteriora el estado de salud del animal, habiéndose demostrado que numerosas enfermedades actúan como factores de riesgo para el desarrollo de un estado de hipercoagulabilidad, dentro de las cuales se incluye la endotoxemia, de hecho, para un caballo con endotoxemia las probabilidades de desarrollar una tromboflebitis son 18 veces mayores que para un caballo que no la padece (Dolente et al., 2005).

Podemos dividir los factores de riesgo de tromboflebitis en tres grandes grupos: factores intrínsecos del paciente, factores relacionados con el catéter intravenoso y factores relacionados con la medicación administrada (Schoster, 2017).

Los factores intrínsecos del paciente están relacionados con la predisposición de algunos caballos a desarrollar tromboflebitis durante la hospitalización. Los potros tienen mayor riesgo de desarrollar tromboflebitis durante la hospitalización que los caballos adultos (Ettlinger et al., 1992), y dentro de los caballos adultos, los que padecen estancias hospitalarias más largas también tienen mayor riesgo de desarrollar una tromboflebitis como complicación (Gardner et al., 1991, Ettlinger et al., 1992). Como hemos mencionado anteriormente, un caballo enfermo tiene mayor probabilidad de desarrollar un proceso de hipercoagulabilidad, siendo los procesos patológicos que mayor riesgo suponen para desarrollar una tromboflebitis la endotoxemia, la hipoproteinemia, salmonelosis y enfermedades relacionadas con el colon (Geraghty et al., 2009). Caballos débiles con temperaturas rectales superiores a 38,5°C también son más propensos a padecer esta complicación (Rippingale y Fisk, 2013). Por todas estas causas se propone identificar estos factores en el momento de admisión (Geraghty et al., 2009) y realizar una monitorización desde el ingreso en los caballos considerados de riesgo o sospechosos de serlo (Rippingale y Fisk, 2013). Del mismo modo que en otras complicaciones, el enfoque que proponen los autores va encaminado a la prevención y la detección precoz.

La cateterización intravenosa es una técnica bien tolerada por los caballos y muy utilizada en los que se encuentran hospitalizados, sin embargo, puede ocasionar esta complicación (Schoster, 2017). Como hemos mencionado anteriormente, los caballos enfermos, los que podemos encontrar hospitalizados,

tienden a la hipercoagulabilidad, a esto le hemos de sumar el hecho de que la mayoría de los caballos hospitalizados se encuentran cateterizados intravenosamente, lo que causa en muchos casos la aparición de esta complicación (Dolente et al., 2005, Geraghty et al., 2009, Rippingale y Fisk, 2013 y Schoster, 2017). Los factores relacionados con el catéter incluyen la duración y material del catéter, de modo que los catéteres rígidos que perduran por muchos días son más propensos a provocar tromboflebitis, ya que ocasionan más daño endotelial (Spurlock et al., 1990), del mismo modo que si se colocan incorrectamente, ya sea no siguiendo una técnica adecuada o no respetando la esterilidad se acabará desarrollando una tromboflebitis (Schoster, 2017), en estos últimos casos consideraríamos que se trata de un PPC y no de una HAC.

Respecto a los factores relacionados con la medicación, los caballos que reciben antimicrobianos o antiinflamatorios no esteroideos por el catéter intravenoso tienen menor riesgo de desarrollar una tromboflebitis que a los que no se les administra (Traub-Dargatz y Dargatz, 2001 y Geraghty et al., 2009), sin embargo, pese que el uso de antimicrobianos reduce el riesgo de aparición de esta HAC, no debería usarse como medida preventiva, ya que el uso indiscriminado posibilita la aparición de resistencias, del mismo modo, el uso de antiinflamatorios no esteroideos no debería utilizarse como método preventivo por los posibles efectos adversos que pueden provocar, detallados en el capítulo previo. Por otra parte, la administración de medicación anticulcerativa y antidiarreica aumenta las posibilidades de desarrollar tromboflebitis (Dolente et al., 2005), del mismo modo que los medicamentos irritantes y una nutrición completamente parenteral (Schoster, 2017).

5.5 Inapetencia

La inapetencia es un problema común en los caballos hospitalizados que en la mayoría de los casos la causa permanece incierta, y se cree que se produce como resultado de un conjunto de factores combinados relacionados con el ambiente, la comida, fiebre dolor, estrés y efectos sistémicos de la enfermedad primaria que padece el animal (Dunkel, 2008). Sorprende, que pese a ser descrita por algunos autores como un problema común en caballos hospitalizados, no se describan prevalencias ni existan más estudios al respecto, aunque puede ser debido a que se le de menor importancia por tenerlos efectos que provoca son menos notables que en otras HAC.

Se recomienda que antes de diagnosticar un caso de anorexia en un caballo hospitalizado se compruebe que no existen problemas relacionados con la cavidad bucal y faringe, ya que anomalías en estas estructuras pueden provocar dolor, anulando el deseo de comer del animal pese este tener hambre (Ralston, 1986 y Dunkel, 2008), algunas de estas anomalías incluyen déficits neurológicos, problemas dentales y úlceras orales y esofágicas (Dunkel, 2008).

Está documentado que el dolor, la fiebre, el estrés y cambios metabólicos, situaciones que encontramos comúnmente en los caballos hospitalizados, provocan hipofagia y anorexia en los équidos (Brown, Houpt, Schryver, 1976 y Baile et al., 1981). El estrés provocado por cambios en el

ambiente, como el ocasionado por el traslado a un hospital en el que el animal es juntado con otros individuos y separado de sus compañeros habituales, pueden provocar un cese de la ingesta (Ralston, 1986), por lo que una medida preventiva podría ser actuar sobre estos factores.

Mucha de la medicación que reciben los caballos hospitalizados es por vía enteral, esto puede llegar a ocasionar inapetencia si se administran medicamentos poco palatables antes de proporcionar alimento al caballo, por ello, se recomienda proporcionar la medicación 1 o 2 horas después de alimentar al paciente (Ralston, 1986), un ejemplo de estos medicamentos sería el metronidazol oral.

Otra situación que se produce en los hospitales y origina anorexia es un fenómeno conocido como anorexia por infección (Langhans, 2000 y Dunkel, 2008). La anorexia por infección es una respuesta de la fase aguda de la enfermedad, desencadenada ante componentes que forman los microbios tales como componentes de las paredes celulares o ácidos nucleicos de su material genético y glicoproteínas virales (Langhans, 2000). Este mecanismo se cree que es beneficioso para el hospedador, al menos en fases iniciales de la infección (Hart, 1988), ya que la supresión del hambre a corto plazo elimina la necesidad de buscar comida, ahorrando energía para combatir la infección (Langhans, 2000), por lo tanto, estas situaciones deben ser considerada como una PPC, ya que para ser considerada como tal HAC, la complicación no debe ser una consecuencia o manifestación inevitable, natural o esperada del motivo del ingreso hospitalario, entendiendo que la enfermedad que padecen va a provocar inevitablemente un fenómeno de anorexia por infección.

En caso de la que fiebre y el dolor sean causantes de la inapetencia están indicados el uso de antipiréticos y analgésicos respectivamente (Baile et al., 1981, Ralston, 1986, Langhans, 2000 y Dunkel, 2008), en los casos en que estos dos factores no están involucrados se recomiendan paseos cortos pero frecuentes y favorecer el pastoreo para estimular el apetito (Dunkel, 2008). Al contrario que otras complicaciones, no se describen medidas de prevención, esto puede ser debido a la falta de estudios que existen al respecto.

5.6 Hiperlipidemia

La hiperlipidemia se define como la presencia de una elevada concentración de lípidos en sangre, asociada comúnmente a periodos de balance energético negativo y estrés (McKenzie, 2011). Este aumento de lípidos representa una respuesta fisiológica anormal para movilizar energía de las grasas presentes en los depósitos adiposos del cuerpo (McKenzie, 2011). Este aumento de los lípidos puede interferir en numerosas funciones fisiológicas, particularmente reduciendo la sensibilidad a la insulina, por lo que paralelamente cuando se produce una resistencia a la insulina se predispone a esta complicación (McKenzie, 2011).

La hiperlipidemia afecta principalmente a ponis (sobre todo en los de raza Shetland), caballos miniaturas y burros (Watson, Murphy y Love, 1992, Naylor, 1982, Jeffcott y Field, 1985), para detectarla se recomienda valorar la concentración de lípidos en sangre en todos los caballos

hospitalizados, independientemente de la raza, ya que es común que desarrollen esta patología por el estado de estrés, enfermedad e hipofagia en que se encuentran, produciendo que la hiperlipemia sea una complicación frecuente en los caballos hospitalizados (McKenzie, 2011), de hecho, existen autores que han descrito que esta complicación tiene una incidencia que oscila entre el 11 y 18% (Watson, 1998), sin embargo, estudios posteriores estiman que la prevalencia de esta complicación es del 0,57% (Dunkel y McKenzie, 2003). Esta diferencia entre prevalencias puede ser debida a que en el estudio de Dunkel y McKenzie no se contabilicen ponis y burros, que pese a ser estar más predispuestos, no suelen ser pacientes comunes en hospitales equinos, paralelamente, se podría considerar que ante una tasa de presentación tan reducida no sería necesario realizar una medición de concentración de lípidos en sangre en todos los caballos hospitalizados, solamente en aquellos individuos sospechosos o predispuestos.

Los signos con los que cursa esta complicación son dolor cólico, fiebre, diarrea, edema ventral (Naylor, 1982, Jeffcott y Field, 1985, Watson, Murphy y Love, 1992, Moore, Abood y Hinchcliff, 1994 y Oikawa et al., 2006), depresión, anorexia y descenso de la toma de agua (Moore, Abood y Hinchcliff, 1994 y Dunkel y McKenzie, 2003), al ser todos ellos tan inespecíficos, para llegar a un diagnóstico definitivo es necesario estimar el incremento de lípidos en sangre (McKenzie, 2011).

El estrés es uno de los factores de riesgo que mayor importancia se le da en la literatura (Watson, 1998). La edad también es un factor importante de riesgo, en la cual el riesgo aumento para los animales más viejos (Moore, Abood y Hinchcliff, 1994), dado tienen mayores periodos de inactividad y ello incrementan al desarrollo de resistencia a la insulina, la cual es un factor predisponente (Powell, et al., 2002, McGowan et al., 2004 y Pratt, Geor y McCutcheon, 2006). Esta resistencia a la insulina también aumenta en casos de ponis obesos y caballos y ponis con laminitis (Hoffman et al., 2003, Jeffcott et al., 1986, Frank et al., 2006). La laminitis está ligada a la endotoxemia, frecuente en caballos hospitalizados, demostrándose que la administración de endotoxinas induce un estado de resistencia a la insulina los caballos (Tóth et al., 2009).

En relación al estado metabólico, la hiperlipidemia ocurre más frecuente en yeguas gestantes o en lactación (McKenzie, 2011). El hecho de las yeguas lactantes tenga predisposición a padecer hiperlipidemia, nos sugiere en las temporadas de partos, que por ende hay un mayor número de yeguas con estas características hospitalizadas, puede aumentar la prevalencia de esta complicación en los hospitales, pero, en nuestro conocimiento, no se describen estudios al respecto.

El pronóstico para los ponis y burros afectados se considera grave, con mortalidades que oscilan entre el 43% y el 80% (Watson, Murphy y Love, 1992, Jeffcott y Field, 1985, Gay et al., 1978), siendo estos porcentajes mayores que en el resto de especies (Watson, 1998). La presencia de azotemia empeora los cuadros de hiperlipidemias (Naylor, Kronfiels y Acland, 1980 y Sato, Liang y Vaziri, 2002), sin embargo, estudios recientes muestran que la mortalidad desciende de un 33% hasta incluso un 0% con

un tratamiento precoz y agresivo (Waitt y Cebra, 2009, Moore, Abood y Hinchcliff, 1994, Oikawa et al., 2006, Durham, 2006).

En relación a la prevención se recomienda evitar situaciones de estrés y de balance energético negativo (McKenzie, 2011). Los factores estresantes incluyen transporte y cambios en el manejo (Jeffcott y Field, 1985), situaciones, que como ya hemos comentado, suceden en los caballos hospitalizados. Como los factores estresantes que implica la hospitalización son difícilmente evitables, la prevención va más encaminada a promover que no se produzca un balance energético negativo, especialmente en aquellos individuos que por la enfermedad que padecen presentan anorexia, y por lo tanto la nutrición parenteral estaría indicada (McKenzie, 2011). De todos modos, está comprobado que la alimentación enteral es más efectiva que la parenteral, ya que acorta la estancia hospitalaria, por ello siempre se recomienda que se recurra a esta última en cuanto sea posible (Schroeder et al., 1991).

5.7 Complicaciones digestivas no infecciosas

El cólico es la mayor causa de enfermedad y muerte en los caballos, asimismo, se describe que el riesgo de aparición de cólicos aumenta en caballos hospitalizados (Scherrer et al., 2016).

El síndrome cólico ha sido identificado como complicación en 72 de 337 (21.4%) de los caballos hospitalizados para tratamiento de patologías oculares (Patipa et al., 2012), esto se debe a que es muy frecuente el uso de atropina como colirio para el tratamiento de los ojos y este fármaco disminuye la motilidad intestinal, sin embargo, en otro estudio se demostró que no había diferencias significativas entre la incidencia de desarrollar un cólico entre los caballos hospitalizados por otro tipo de causas como las musculoesqueléticas y los que acudían por patologías oculares (Scherrer et al., 2016), lo que nos sugiere que esta complicación es común a todos los caballos hospitalizados, y es provocada por la propia estancia hospitalaria.

Algunos de los factores de riesgo, comunes a otras HAC, incluyen cambios en la alimentación y manejo, la estabulación y el transporte (Tinker et al., 1997, Cohen, Gibbs y Woods, 1999, Hillyer et al., 2002), y dado que todos los caballos hospitalizados experimentan estas situaciones, todos son muy susceptibles de desarrollar un cólico como complicación durante su estancia hospitalaria (Patipa et al., 2012). La edad y la duración de la hospitalización han sido determinados como los factores más significativos de riesgo para desarrollar cólico, de tal forma que los caballos que permanecían más tiempo en el hospital tenían más probabilidad de desarrollar un cólico, así como los caballos viejos tienen más riesgo que los jóvenes (Patipa et al., 2012). Los caballos que permanecen de 1 a 4 días hospitalizados presentan 3.7 menor probabilidad de padecer un cólico que los que están ingresados de 5 a 7 días, y 11 veces menor probabilidad que los que permanecen por más de 8 días, sin embargo, no se ha observado un incremento significativo del riesgo en los caballos hospitalizados por más de 2 semanas respecto a los que están ingresados de 8 a 14 días (Patipa et al., 2012).

Como se ha mencionado, los cambios en la dieta son un factor de riesgo, actúan alterando el equilibrio que conforman las especies de la microbiota intestinal (Goodson et al., 1988 y Julliand et al., 2001). Esta situación se produce normalmente durante la hospitalización y se podría considerar que los cólicos originados por dicha causa deben clasificarse una HAC ya que, pese que interviene un manejo humano, es un factor prácticamente implícito en el hecho de hospitalizar a un caballo.

Tal y como se ha mencionado, es prácticamente inevitable el cambio de alimentación en un caballo que es hospitalizado, a no ser que los propietarios suministren al caballo el mismo alimento que tenía en su lugar de origen durante toda su estancia hospitalaria, incluso a veces, aunque sea posible, hay que cambiar la pauta alimenticia por la situación de reposos, anestesias, sedaciones o por la propia patología que padece el caballo, por ello, es bastante difícil prevenir este tipo de complicaciones. Pese a que la prevención no puede ser siempre llevada a cabo, se recomiendan los cambios de dieta hacia henificados ya tienen menor impacto en aparato digestivo y evitar el uso de concentrados ya que incrementan el riesgo de enfermedad gastrointestinal (Jones, 2015).

Aparte de los cambios alimenticios, la estabulación, el manejo y el transporte son factores de riesgo importantes a tener en cuenta. Las conductas anormales y estereotipias se suelen desarrollar en ambientes en los que se realizan manejos intensivos de los caballos (Jones, 2015), dado que los hospitales cumplen esta característica, muchos cólicos podrían producirse por el propio estrés que provoca la estancia hospitalaria. Las conductas que mayoritariamente se producen por el estrés de la estabulación en el hospital son el tragar aire y el tiro con apoyo o *cribbing* en inglés, sin embargo, también se pueden originar por el dolor de la propia enfermedad que padecen (Hothersall y Nicol, 2009), por lo que, en determinadas situaciones, puede resultar difícil determinar si la hospitalización es la causante.

Dentro de todos los tipos de cólicos que se pueden desarrollar como HAC, nos centraremos en los cólicos cecales y en las colitis causadas por AINES, ya que son los más descritos en la bibliografía y la extensión máxima de este trabajo no permite profundizar en mayor número de aspectos.

5.7.1 Cólicos cecales

La localización anatómica de los cólicos como complicación en caballos hospitalizados se reporta del 44.4% en el colon mayor, del 27.8% no específica, del 13.9% en el ciego, del 5.6% en el intestino delgado y el estómago y del 2.8% en el colon menor (Patipa et al., 2012). Pese a que los cólicos de origen cecal no son los que más prevalencia presentan como HAC, son los más descritos en la bibliografía, por consiguiente, nos centraremos en ellos.

La causa más común de estos cólicos cecales es debida a una impactación de ciego (Plummer et al., 2007 y White, 2017), cuya patogénesis es multifactorial y la causa permanece normalmente desconocida (Plummer, 2009). Se describe que son frecuentes las impactaciones de ciego secundarias a cirugías que no implican laparotomía (Martín-Cuervo et al., 2009), pero estos casos no deben considerarse una

HAC, ya que entiendo que la complicación se produce por la intervención quirúrgica y no meramente por la hospitalización, de hecho, en el estudio atribuyen la aparición de la complicación al uso de antagonistas alfa-2-agonistas, fármacos que disminuyen la motilidad intestinal, por ello, puede que los casos que se traten realmente de HACs estén sobreestimados.

Estudios reportan que las razas Pura Raza Árabe, Appaloosa y Morgan tienen mayor riesgo de padecer una impactación de ciego, sin embargo, otros estudios no han encontrado que el riesgo de padecer esta complicación esté ligada a unas razas específicas (Dart, Hodgson y Snyder, 1997 y Plummer et al., 2007).

Se describe que el 20% de los caballos con impactaciones cecales se resuelven quirúrgicamente, el 70% medicamento y en el 10% se recurre a la eutanasia (Patipa et al., 2012), por lo que al igual que en otras HAC descritas, tiene una resolución favorable en la mayoría de los casos.

La ruptura del ciego en caballos ha sido descrita como consecuencia de una previa impactación del mismo órgano pero lo llamativo de esta complicación es que se ha producido en caballos que acudían al hospital por patologías no relacionadas con el aparato digestivo (Patipa et al., 2012), y si tenemos en cuenta que estos caballos no tenían un historial previo de cólicos, estaban en una buena condición corporal y que el cambio de alimentación que recibieron en el hospital no se consideró significativo, nos sugiere que dicha complicación se produjo como consecuencia de la hospitalización, aunque también pudo ser derivada de la anestesia en los casos que se sometieron a una cirugía. Esta complicación ha sido reportada con una incidencia elevada en hospitales veterinarios de caballos (Patipa et al., 2012), aunque sorprende que no se detallen porcentajes al respecto, y al igual que las impactaciones cecales, puede que los casos estén sobreestimados.

A diferencia de otras HAC descritas en el trabajo, no se detallan medidas preventivas, pero dado que en el resto de complicaciones es la tendencia a seguir, actuar frente en los factores de riesgo descritos en la aparición de cólicos podría ser lo más indicado. Paralelamente, dado que las complicaciones no infecciosas del aparato digestivo mayoritariamente se localizan en el colon mayor, serían necesarios más estudios al respecto, por la elevada prevalencia que presentan.

5.7.2 Colitis relacionadas con AINES

Las colitis asociadas a sobredosis por antiinflamatorios no esteroideos (AINES) han sido documentadas tanto experimentalmente como retrospectivamente en caballos hospitalizados (Collins y Tyler, 1984 y MacAllister, 1993), sin embargo, este tipo de colitis también se ha descrito cuando estos fármacos son administrados a una dosis adecuada por cortos periodos de tiempo en caballos hospitalizados (Cohen et al., 1995 y McConnico et al., 2008), lo que nos sugiere que existen otros factores que no dependen del fármaco y que podrían estar relacionados con el individuo y su respuesta a la hospitalización, por ello, en muchos casos deben considerarse como una HAC.

Los caballos hospitalizados normalmente reciben terapias con AINES por periodos prolongados para aliviar el dolor y disminuir los efectos derivados de la endotoxemia, si a esto le sumamos el estrés provocado por la hospitalización, la mezcla de factores puede favorecer la aparición de dicha complicación (Chapman, 2009), entendiéndose que dicha complicación no se produce por un efecto adverso del medicamento en sí mismo, si no de la respuesta del individuo al medicamento a causa de la hospitalización.

El reconocimiento de signos de que se está empezando a desarrollar la complicación, como por ejemplo letargia, anorexia y disminución de la defecación, es una señal para iniciar un tratamiento y evitar mayores daños adversos provocados por la complicación (Cohen, 2002), pese a que se tratan de signos muy inespecíficos, compatibles con otras muchas patologías, por ello, otros autores abogan por realizar primeramente una monitorización mediante parámetros laboratoriales para detectar indicadores de inflamación intestinal tales como hipoalbuminemia, hipoproteïnemia, anemia y neutropenia (Chapman, 2009), dicha monitorización permitiría detectar precozmente la complicación. Una vez más, al igual que en muchas otras HAC descritas en este trabajo, la estrategia que se persigue es la prevención o detección precoz, ya no solo para minimizar los efectos adversos que se puedan originar, sino para instaurar tratamientos más eficaces.

6. DISCUSIÓN GENERAL

Durante la realización de este trabajo uno de los contratiempos que se han tenido ha sido la falta de consenso sobre las *Hospital Acquired Complications* (HAC) en la clínica equina ya que el concepto de HAC no está profundamente estudiado ni en la medicina veterinaria ni tampoco en medicina humana, pese a que existen listados que las identifican superficialmente, Corley y Stephen, 2008 y la *Australian Commission on Safety and Quality in Health Care* (2022) respectivamente. Esta falta de información provoca que no exista un consenso establecido sobre que es considerado una HAC, lo que conlleva a una estimación errónea de los casos, por ello, se han creado unos criterios para poder determinar que es una HAC y la creación de un nuevo término, *Potentially Preventable Complication* (PPC), para hacer distinción entre complicaciones asociadas a la hospitalización y complicaciones hospitalarias (Hughes et al., 2006).

El hecho de que no existan unas bases sólidas sobre las HAC y estudios recientes sobre ellas en la clínica equina, ha obligado a tener que recurrir en este trabajo al empleo de información más antigua. Al no limitar la fecha de publicación de artículos y revistas, parte de ellos han tenido que ser descartados por estar obsoletos a consecuencia de fundamentos científicos de estudios posteriores.

Otro factor a tener en cuenta, es que parte de la información que se posee está basada en estudios realizados en medicina humana y por ello no puede ser directamente aplicable a la veterinaria (Lunn, 2001, Corley y Stephen, 2008 y Couto, 2009), sin embargo, el uso de fuentes de información de salud humana junto al de la salud animal, nos permite tener un enfoque global de la salud, tal y como propone el modelo *One Health*. Este modelo es específicamente interesante en este trabajo ya que pretende estudiar el efecto del ambiente (los hospitales) y de los humanos (personal sanitario) sobre la salud de los caballos, y tal y como justifica el modelo de salud global, la salud humana, animal y ambiental están estrechamente relacionadas (Organización Mundial de Salud Animal, 2023). Del mismo modo, las HAC en caballos pueden afectar a la salud humana y ambiental, ya que algunas de ellas son zoonosis como *Salmonella*, *Clostridium difficile* y MRSA, o actúan en el ambiente influenciadas por las resistencias a los antibióticos (Devrise et al., 1972 y Peng, Kurtz y Johannes, 2006)

Unos de los factores de riesgo que encontramos comunes en las HAC descritas en este trabajo son los cambios de alimentación, el estrés y la estabulación (Juliand et al., 2001, Hyller et al., 2002, Traub-Dargatz et al., 2004 y Jones 2015). Actúan principalmente actuando provocando un estado de inmunosupresión o cambios en la etología del animal favoreciendo la aparición de complicaciones (Hothersall y Nicol, 2009 y Pujol y Limón, 2013).

La hospitalización sabemos que favorece la aparición de complicaciones, habiéndose detectado ya como un factor de riesgo en las complicaciones de carácter infeccioso (Coia et al., 2006, Anderson et al., 2009, Puyol y Limón, 2013 y Rodríguez et al., 2014) y que estancias hospitalarias largas presentan mayor probabilidad de aparición de complicaciones (Patipa et al., 2012), pese a ello, podemos considerar que aporta mayor beneficio hospitalizar a un caballo a que no, ya que, en muchos casos,

una demora en la hospitalización conlleva resultados fatales. Además, las prevalencias de las complicaciones estudiadas, son bajas, ninguna superando el 30% y pueden ser evitadas con estrategias de prevención. Lo sorprendente es que pese que algunas complicaciones son descritas como frecuentes (FUO e inapetencia) (Dunkel, 2008 y Roberts y Mckenzie, 2008 respectivamente) no se detallan las prevalencias ni existen muchos estudios al respecto, por ello son necesarios mayor número de estudios para poder identificarlas, prevenirlas, tratarlas y advertir a los propietarios de que se pueden producir al hospitalizar a un caballo.

7. CONCLUSIONES

En base a las condiciones de realización de este trabajo y a la vista de los resultados obtenidos, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

Primera: Mucha de la información disponible sobre las HAC en caballos se basa en trabajos de medicina humana y ello hace que no sea estrictamente aplicable a la clínica equina.

Segunda: Las principales complicaciones reportadas asociadas a la hospitalización en caballos son: colitis por *Salmonella spp.*, *Clostridium difficile* y AINES, infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, fiebre de origen desconocido, tromboflebitis, inapetencia, hiperlipidemia y cólicos cecales

Tercera: El estrés, la estabulación y los cambios alimenticios son factores de riesgo comunes que afectan positivamente en la aparición de esas HAC.

Cuarta: Existe poca información actualizada sobre las HAC en caballos, por lo que son necesarios más trabajos y estudios específicos sobre este aspecto.

CONCLUSIONS

Based on the requirements of this research and in view of the results obtained, some conclusions can be made:

First: A lot of information available about HAC in horses it is based on researches done on human medicine, that cause that the studies can't always be applicable to the equine clinic.

Second: The main hospital-acquired complications identified in horses are: colitis by *Salmonella spp.* *Clostridium difficile* and AINES, infections by *Staphylococcus* methicillin resistant, fever of unknown origin, thrombophlebitis, inappetence, hyperlipaemia and caecal colic.

Third: Stress, stabling and feed changes are common risk factors that affect positively in the appearance of the HAC identified in this research

Fourth: few actualized information about HAC in horses is available, so more research and specific studies are required.

8. VALORACIÓN PERSONAL

En mis últimos dos años de carrera he tenido la oportunidad de ser interno en el área equina del Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza (HVUZ), dónde se me despertó el interés por las complicaciones que les sucedían a los caballos durante su estancia hospitalaria. Gracias a este internado he podido enriquecer el trabajo y ver en directo la importancia de los aspectos trabajados en este TFG, y paralelamente la realización de este trabajo me ha ayudado a profundizar en los conocimientos sobre las complicaciones que he observado en los pacientes ingresados en el HVUZ, de los cuales seguro que sacaré provecho en mi futuro profesional.

Gracias a que el tema de este trabajo está poco estudiado, he tenido que consultar muchas fuentes de información, lo que me ha permitido ampliar mis conocimientos, y al ser el listado de complicaciones tan variado he podido aprender aspectos de ramas distintas tales como patología infecciosa, nutrición, etología y manejo.

Este trabajo me ha dado a conocer que son igual de importantes las causas por las que un caballo acude al hospital como de los problemas que se pueden originar a causa de la hospitalización, y como experiencia de mis prácticas en el HVUZ, puedo decir que son muy frustrantes, tanto para los que tratamos a los caballos como para sus propietarios.

Trabajos como este, pueden que no lleguen a dar una solución al problema planteado, pero creo que al menos ponen de manifiesto que más medidas son necesarias al respecto. Pese a que los avances realizados en medicina humana no siempre pueden ser aplicados, beneficiarnos de dichos estudios puede ser el camino a seguir, sobre todo si tenemos en cuenta el modelo *One Health*.

Por último, quiero agradecer a todo el personal docente que me ha formado a lo largo de esta carrera, en especial a mi tutor de TFG, Paco Vázquez, al resto del equipo veterinario del HVUZ (Antonio Romero, Sara Fuente y Arantza Vitoria) y a mi familia por brindarme la oportunidad de formarme como veterinario.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, M., Lefebvre, S., Rankin, S., Aceto, H., Morley, P., Caron J., Welsh, R., Holbrook, T., Moore, B., Taylor, D. y Weese, J. (2009). Retrospective multicentre study of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in 115 horses. *Equine Veterinary Journal*, 41 (4), pp. 401–405. DOI:10.2746/042516408x345134
- Australian Commission on Safety and Quality in Health Care (2022). *Hospital-acquired complications (HACs)*. Disponible en: <https://www.safetyandquality.gov.au/our-work/indicators/hospital-acquired-complications> [Consultado 22-06-2023]
- Baile, C., Naylor, J., McLaughlin, C. y Catanzaro, C. (1981). Endotoxin elicited fevers and anorexia and elfazepam-stimulated feeding. *Physiology and Behavior*, 27 (2), pp. 271-277. DOI: 10.1016/0031-9384(81)90269-9
- Baptiste, K., Williams, K., Willams, N., Wattret, A., Clegg, P., Dawson, S., Corkill, J., O'Neill, T. y Hart, C. (2005). Methicillin resistant *Staphylococci* in companion animals. *Emerging Infectious Diseases*, 11, pp. 1942- 1944. DOI: 10.3201/eid1112.050241
- Barbut, F. y Petit, J. (2001). Epidemiology of *Clostridium difficile*-associated infections. *Clinical Microbiology and Infection*, 7 (8), pp. 405–410. DOI: 10.1046/j.1198-743x.2001.00289.x
- Battersby, I., Murphy, K., Tasker, S. y Papasoulotis, K. (2006). Retrospective study of fever in dogs: laboratory testing, diagnoses and influence of prior treatment. *Journal of Small Animal Practice*, 47 (7), pp. 370–376. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2006.00042.x
- Brown, R., Houpt, K. y Schryver, H. (1976). Stimulation of food intake in horses by diazepam and promazine. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 5 (4), pp. 495-497. DOI: 10.1016/0091-3057(76)90116-7.
- Chapman, A. (2009). Acute Diarrhea in Hospitalized Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25 (2), pp. 363–380. DOI: 10.1016/j.cveq.2009.05.001
- Cohen, N. (2002). Right dorsal colitis. *Equine Veterinary Education*, 14 (4), pp. 212–219. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2002.tb00174.x
- Cohen, N., Carter, G., Mealey, R. Y Taylor, T. (1995). Medical management of right dorsal colitis in 5 horses: a retrospective study (1987–1993). *Journal of Veterinary International Medicine*, 9 (4), pp. 272–6. DOI: 10.1111/j.1939-1676.1995.tb01079.x
- Cohen, N., Gibbs P. y Woods, A. (1999). Dietary and other management factors associated with colic in horses. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 215, pp. 53-60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10397066/> [Consultado 24-06-2023]
- Coia, J., Duckworth, G., Edwards, D., Farrington, M., Fry, C., Humphreys, H., Mallaghan, C. y Tucker, D. (2006). Guidelines for the control and prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus*

aureus (MRSA) in healthcare facilities. *The Journal of Hospital Infection*, 63, 1–44. DOI: 10.1016/j.jhin.2006.01.001

- Collins, L. y Tyler, D. (1984). Phenylbutazone toxicosis in the horse: a clinical study. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 184 (6), pp. 699-703. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6725103/> [Consultado 12-06-2023]
- Cotter, L., Lynch, M., Cryan, B., Greer, P. y Fanning, S. (1997). Investigation of a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) outbreak in an Irish hospital: triplex PCR and DNA amplification fingerprinting. *The Journal of Hospital Infection*, 36 (1), pp. 0–47. DOI:10.1016/s0195-6701(97)90089-x
- Couto, C. (2009). *Fever of undetermined origin*. En: Nelson, R.W., Couto, C.G., (Eds.). *Small Animal Internal Medicine*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2009:1274-1277.
- Dart, A., Hodgson, R., Snyder, R. (1997). Caecal disease in equids. *Australian Veterinary Journal*, 75 (8), pp. 552–557. DOI:10.1111/j.1751-0813.1997.tb14191.x
- Devriese, L., Vandamme, L. y Fameree, L. (1972). Methicillin (cloxacillin)-resistant *Staphylococcus-aureus* strains isolated from bovine mastitis cases. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin Riehe B*, 19 (7), pp. 598-605. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1972.tb00439.x>
- Divers, T. (2003). Prevention and treatment of thrombosis, phlebitis, and laminitis in horses with gastrointestinal diseases. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 19, pp. 779–790. DOI: 10.1016/j.cveq.2003.08.002
- Dolente, B., Beech, J., Lindborg, S. y Smith, G. (2005). Evaluation of risk factors for development of catheter-associated jugular thrombophlebitis in horses: 50 cases (1993-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227 (7), pp. 1134–1141. DOI: 10.2460/javma.2005.227.1134
- Duke, G.J., Moran, J.L., Bersten, A.D., Bihari, S., Roodenburg, O., Karnon, J., Hirth, S., Hakendorf, P., Santamaria, J.D. (2021). Hospital-acquired complications: the relative importance of hospital and patient-related factors. *Medical Journal of Australia*, 216 (5), pp. 242-247. DOI: <https://doi.org/10.5694/mja2.51375>
- Dunkel, B. (2008). “*Innapetence*”. En: Corley, Kevin y Stephen, Jennifer. (Eds.). *The equine hospital manual*. Oxford. Black well, pp. 397-398.
- Dunkel, B. y MCKENZIE, H. (2003). Severe hypertriglyceridaemia in clinically ill horses: diagnosis, treatment and outcome. *Equine Veterinary Journal*, 35 (6), pp. 590–595. DOI:10.2746/042516403775467270
- Dunkel, B., Chan, D., Boston, R. y Monreal L. (2010). Association between hypercoagulability and decreased survival in horses with ischemic or inflammatory gastrointestinal disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24, pp. 1467–1474. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2010.0620.x

- Dunn, K. y Dunn, J. (1998). Diagnostic investigations in 101 dogs with pyrexia of unknown origin. *Journal Small Animal Practice*, 39, pp. 574-580. DOI: 10.1111/j.1748-5827.1998.tb03711.x
- Durham, A. E. (2006). Clinical application of parenteral nutrition in the treatment of five ponies and one donkey with hyperlipaemia. *The Veterinary Record*, 158 (5), pp. 159–164. DOI: 10.1136/vr.158.5.159
- Ernst, N., Hernandez, J., MacKay, R., Brown, M., Gaskin, J., Nguyen, A., Giguere, S., Colahan, P., Troedsson, M., Haines, G., Addison, I. y Miller, B. (2004). Risk factors associated with fecal Salmonella shedding among hospitalized horses with signs of gastrointestinal tract disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225 (2), pp. 275–281. DOI: 10.2460/javma.2004.225.275
- Ettlinger, J., Palmer, J. y Benson, C. (1992) Bacteria Found on Intravenous Catheters Removed from Horses. *Veterinary Record*, 130 (12), pp. 248-249. DOI: 10.1136/vr.130.12.248.
- European Centre for Disease Prevention and Control (2023). *Healthcare-associated infections*. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/healthcare-associated-infections> [Consultado 13-02-2023]
- Feary, D. y Hassel, D. (2006). Enteritis and colitis in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 22 (2), pp. 437–479. DOI: 10.1016/j.cveq.2006.03.008
- Frank, N., Elliott, S. B., Brandt, L. E., y Keisler, D. H. (2006). Physical characteristics, blood hormone concentrations, and plasma lipid concentrations in obese horses with insulin resistance. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228 (9), pp. 1383–1390. DOI: [10.2460/javma.228.9.1383](https://doi.org/10.2460/javma.228.9.1383)
- Gardner, S., Reef, V. y Spencer P. (1991). Ultrasonographic Evaluation of Horses with Thrombophlebitis of the Jugular-Vein – 46 Cases (1985–1988). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 199 (3), pp. 370–373. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1917647/> [Consultado 20-03-2023]
- Gay, C. C., Sullivan, N. D., Wilkinson, J. S., Mclean, J. D. y Blood D. C. (1978). Hyperlipaemia in ponies. *Australian Veterinary Journal*, 54 (10), pp. 459–462. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1978.tb00284.x
- Geraghty, T., Love, S., Taylor, D., Heller, J., Mellor, D. y Hughes K. (2009). Assessment of subclinical venous catheter-related diseases in horses and associated risk factors. *The Veterinary Record*, 164, pp. 227–231. DOI: 10.1136/vr.164.8.227
- Goodson, J., Tyznik, W., Cline, J. y Dehority, B. (1988). Effects of an abrupt diet change from hay to concentrate on microbial numbers and physical environment in the cecum of the pony. *Applied Environmental Microbiology*, 54, pp. 1946–1950. DOI: 10.1128/aem.54.8.1946-1950.1988
- Gulick, B. y Meagher, D. (1981). Evaluation of an intravenous catheter for use in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 178, pp. 272–273. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7228784/> [Consultado 20-03-2023]

- Hart, B. (1988). Biological basis of the behavior of sick animals. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 12 (2), pp. 123-37. DOI: 10.1016/s0149-7634(88)80004-6.
- Hillyer, M., Taylor, F., Proudman, C., Edwards, G., Smith J. y French. N. (2002). Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distention colic in horses. *Equine Veterinary Journal*, 34, pp. 455-463. DOI: 10.2746/042516402776117746
- Hoffman, R., Boston, R., Stefanovski, D., Kronfeld, D. y Harris, P. (2003). Obesity and diet affect glucose dynamics and insulin sensitivity in Thoroughbred geldings. *Journal of Animal Science*, 81 (9), pp. 2333–2342. DOI:10.2527/2003.8192333x
- Hothersall, B., y C. Nicol. (2009). Role of diet and feeding in normal and stereotypic behaviors in horses. *Veterinary Clinics Equine*, 25, pp. 167-181. DOI: 10.1016/j.cveq.2009.01.002
- Hughes, J., Averill, R., Goldfiels, N., Gay, J., Muldoon, J., McCullough, E y Xiang, J. (2006). “Identifying Potentially Preventable Complications Using a Present on Admission Indicator”. *Health Care Financing Review*, 27 (3), pp. 63-82. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4194950/> [Consultado 22-06-2023]
- Jang, C., Song, C. y Wang, P. (2004). Topical vancomycin for chronic suppurative otitis media with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* otorrhoea. *The Journal of Laryngology & Otology*, 118 (8), pp. 645-647. DOI: 10.1258/0022215041917899
- Jeffcott, L. B., y Field, J. R. (1985). Current concepts of hyperlipaemia in horses and ponies. *The Veterinary Record*, 116 (17), pp. 461–466. DOI: 10.1136/vr.116.17.461
- Jeffcott, L., Field, J., Mclean, J. y kerin, O. (1986). *Glucose tolerance and insulin sensitivity in ponies and Standardbred horses*. *Equine Veterinary Journal*, 18 (2), pp. 97–101. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1986.tb03556.x
- Johannes, D. y Cohn, L. (2000). A clinical approach to patients with fever of unknown origin. *Veterinary Medicine*, 95 (8), pp. 633-642. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/288294980_A_clinical_approach_to_patients_with_fever_of_unknown_origin [Consultado 17-05-2023]
- Jones, J. (2015). *The effects of abrupt dietary changes on the hindgut environment of the horse*. Tesis del master de ciencia. Universidad de Kansas.
- Julliand, V., de Fombelle, A., Drogoul, C. y Jacotot, E. (2001). Feeding and microbial disorders in horses: part 3. Effects of three hay: grain ratios on microbial profile and activities. *Jornal Equine Veterinary Science*, 21(11), pp. 543-546. DOI: 10.1016/S0737-0806(01)70159-1
- Kim, L., Morley, P., Traub-Dargatz, J., Salman, M. y Gentry-Weeks, C. (2001). Factors associated with *Salmonella* shedding among equine colic patients at a veterinary teaching hospital. *Journal American Veterinary Medical Association*, 218 (5), pp. 740-748. DOI: 10.2460/javma.2001.218.740
- Klein, N. y Cunha, B. (1996). Treatment of fever. *Infectious Disease Clinics of North America*, 10 (1), pp. 211–216. DOI: 10.1016/S0891-5520(05)70295-6

- Kohn, L., Corrigan, J. y Donalson, S. (2000). To err is human: Building a safer health System. *National Academies Press (US)*. DOI: [10.17226/9728](https://doi.org/10.17226/9728)
- Langhans, W. (2000). Anorexia of infection: current prospects. *Nutrition*, 16 (10), pp. 996–1005. DOI: [10.1016/s0899-9007\(00\)00421-4](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(00)00421-4)
- Lankveld, D., Ensink, J., Van Dijk, P. y Klein, W. (2001). Factors influencing the occurrence of thrombophlebitis after post-surgical long-term intravenous catheterization of colic horses: a study of 38 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 48, pp. 545–552. DOI: [10.1046/j.1439-0442.2001.00383.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2001.00383.x)
- Lunn, K. (2001). Fever of unknown origin: a systematic approach to diagnosis. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 23 (11), pp. 976-992. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287905864_Fever_of_Unknown_Origin_A_Systematic_Approach_to_Diagnosis [Consultado 17-05-2023]
- MacAllister, C., Morgan, S., Borne, A. y Pollet, R. (1993). Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine, and ketoprofen in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 202 (1), pp. 71-77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8420909/> [Consultado 12-06-2023]
- Maddox, T., Scantlebury, C., Clegg, P., Dawson, S., Pinchbeck, G. y Williams, N. (2010). A review of the characteristics and treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the horse and a case series of MRSA infection in four horses. *Equine Veterinary Education*, 22 (2), pp. 91-102. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2009.00026.x>
- Mair, T. y Smith L. (2005). Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 2: Short-term complications. *Equine Veterinary Journal*, 37, pp. 303–309. DOI: [10.2746/0425164054529364](https://doi.org/10.2746/0425164054529364)
- Mair, T., Taylor, F. y Pinsent, P. (1989). Fever of unknown origin in the horse: a review of 63 cases. *Equine Veterinary Journal*, 21 (4), pp. 260-265. DOI: [10.1111/j.2042-3306.1989.tb02163.x](https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1989.tb02163.x)
- Maortua, H., Canut, A., Ibáñez, B., Martínez, D., de Domingo, M. A., y Labora, A. (2009). Relación entre la resistencia bacteriana intrahospitalaria y el consumo de antimicrobianos durante un período de 13 años. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 27 (8), pp. 441–448. DOI: [10.1016/j.eimc.2008.09.017](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2008.09.017)
- Martín-Cuervo, M., Rosa Lemus, C., Jiménez Fragoso, J., Pastor Sirvent, N. y Ezquerro Calvo, L.J. (2009). Estudio Retrospectivo de las Afecciones de Ciego en Equidos. *REDVET*, 10 (5), pp. 1-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63611393009> [Consultado 31-07-2023]
- McConnico, R., Morgan, T., Williams, C., Hubert, J. y Moore, R. (2008). Pathophysiologic effects of phenylbutazone on the right dorsal colon in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 69 (11), pp. 1496–1505. DOI: [10.2460/ajvr.69.11.1496](https://doi.org/10.2460/ajvr.69.11.1496)

- McGowan, C., Frost, R., Pfeiffer, D. y Neiger, R. (2004). Serum insulin concentrations in horses with equine Cushing's syndrome: response to a cortisol inhibitor and prognostic value. *Equine Veterinary Journal*, 36 (3), pp. 295–298. DOI:10.2746/0425164044877288
- McKenzie III, H. (2008). “Thrombophebitis”. En: Corley, Kevin y Stephen, Jennifer. (Eds.). *The equine hospital manual*. Oxford. Black well, pp. 395-397.
- McKenzie, H. (2011). Equine hyperlipidemias. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 27 (1), pp. 59–72. DOI:10.1016/j.cveq.2010.12.008
- Mendez-Angulo, J., Mudge, M., Zaldivar-Lopez, S., Vilar-Saavedra, P. y Couto, G. (2011). Thromboelastography in healthy, sick non-septic and septic neonatal foals. *Australian Veterinary Journal*, 89, pp. 500–505. DOI: 10.1111/j.1751-0813.2011.00854.x
- Miller, J. (2005). *Hyperthermia and fever of unknown origin*. En: Ettinger, S.J., Feldman, E.C., (Eds.). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, Vol 1. 6th. St. Louis: Elsevier Saunders, pp. 9-13.
- Moore, B. R., Abood, S. K., y Hinchcliff, K. W. (1994). Hyperlipemia in 9 miniature horses and miniature donkeys. *Journal of veterinary internal medicine*, 8 (5), 376–381. DOI: [10.1111/j.1939-1676.1994.tb03253.x](https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1994.tb03253.x)
- Naylor, J. M., Kronfeld, D. S., y Acland, H. (1980). Hyperlipemia in horses: effects of undernutrition and disease. *American journal of veterinary research*, 41 (6), pp. 899–905. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7436077/> [Consultado 19-07-2023]
- Oikawa, S., McGuirk, S., Nishibe, K., Higuchi, T., Kurosawa, T., Watanuki, M., y Satoh, H. (2006). Changes of blood biochemical values in ponies recovering from hyperlipemia in Japan. *The Journal of veterinary medical science*, 68 (4), pp. 353–359. DOI:10.1292/jvms.68.353
- Organización Mundial de Sanidad Animal (2023). Una sola salud. Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/iniciativas-mundiales/una-sola-salud/> [Consultado 29-07-2023].
- Patipa, A., Sherlock, E., Witte, H., Pirie, D., Berghaus, D., Peroni, F. (2012). Risk factors for colic in equids hospitalized for ocular disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240 (12), pp. 1488–1493. DOI:10.2460/javma.240.12.1488
- Peng, M.M., Kurtz, S. (2006). Adverse outcomes from hospital-Acquired infections in Pennsylvania cannot be attributed to increased risk on admission. *American Journal of Medical Quality*, 21 (6), pp. 17-28. DOI: <https://doi.org/10.1177/1062860606294632>
- Petersdorf, R. y Beeson, P. (1961). Fever of unexplained origin: report on 100 cases. *Medicine*, 40 (1), pp. 1–30. DOI: 10.1097/00005792-196102000-00001
- Plummer, E. (2009). Impactions of the Small and Large Intestines. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25 (2), pp. 317–327. DOI:10.1016/j.cveq.2009.04.002

- Plummer, E., Rakestraw, C., Hardy, J., Lee, M. (2007). Outcome of medical and surgical treatment of cecal impaction in horses: 114 cases (1994–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231 (9), pp. 1378–1385. DOI:10.2460/javma.231.9.1378
- Powell, D., Reedy, S., Sessions, D. y Fitzgerald, B. (2002). Effect of short-term exercise training on insulin sensitivity in obese and lean mares. *Equine Veterinary Journal*, 34 (34), pp. 81–84. DOI:10.1111/j.2042-3306.2002.tb05396.x
- Pratt, S., Geor, R. y McCutcheon, L. (2006). Effects of dietary energy source and physical conditioning on insulin sensitivity and glucose tolerance in Standardbred horses. *Equine Veterinary Journal*, 38 (36), pp. 579–584. DOI:10.1111/j.2042-3306.2006.tb05608.x
- Pujol, M. y Limón, E. (2013). Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 31 (2), pp. 108-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2013.01.001>
- Ralston, S. (1986). Feeding Behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 2 (3), pp. 609–621. DOI: 10.1016/s0749-0739(17)30709-5
- Rippingale, M. y Fisk, N. (2013). Factors causing thrombophlebitis in horses: methods of prevention 1. *The Veterinary Nurse*, 4 (4), pp. 202–207. DOI: 10.12968/vetn.2013.4.4.98772
- Roberts, V. y McKane, S. (2008). "Unexplained fever". En: Corley, Kevin y Stephen, Jennifer. (Eds.). *The equine hospital manual*. Oxford. Black well, pp. 393-395.
- Rodriguez, C., Taminiau, B., Brevers, B., Avesani, V., Van Broeck, J., Leroux, A.A., Amory, H., Delmee, M. y Daube, G. (2014). Carriage and acquisition rates of *Clostridium difficile* in hospitalized horses, including molecular characterization, multilocus sequence typing and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates. *Veterinary Microbiology*, 172 (1), pp. 309–317 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.05.013>
- Sato, T., Liang, K., y Vaziri, N. D. (2002). Down-regulation of lipoprotein lipase and VLDL receptor in rats with focal glomerulosclerosis. *Kidney international*, 61 (1), pp. 157–162. DOI: [10.1046/j.1523-1755.2002.00104.x](https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00104.x)
- Scherrer, N., Lassaline, M., Richardson, D. y Stefanovski, D. (2016). Interval prevalence of and factors associated with colic in horses hospitalized for ocular or orthopedic disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249 (1), pp. 90–95. DOI:10.2460/javma.249.1.90
- Schoster, A. (2017). Complications of intravenous catheterization in horses. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 159 (9), pp. 477-485. DOI: <https://doi.org/10.17236/sat00126>
- Schroeder, D., Gillanders, L., Mahr, K., y Hill, G. L. (1991). Effects of immediate postoperative enteral nutrition on body composition, muscle function, and wound healing. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 15 (4), pp. 376–383. DOI: 10.1177/0148607191015004376

- Spurlock, S., Spurlock, G., Parker, G. y Ward, M. (1990). Long-term jugular vein catheterization in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 196, pp. 425–430. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2298671/> [Consultado 20-03-2023]
- Tabaqchali, S. y Jumaa, P. (1995) Diagnosis and management of Clostridium difficile infection. *The British Medical Journal*, 310, pp. 1375-1380. DOI: 10.1136/bmj.310.6991.1375
- Tinker, M., White, N., Lessard, P., Thatcher, C., Pelzer, K., Davis, B. y Carmel, D. (1997). A prospective study of equine colic risk factors. *Equine Veterinary Journal*, 29, pp. 454-458. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1997.tb03158.x
- Tóth, F., Frank, N., Chamero, K. A., y Bostont, R. C. (2009). Effects of endotoxaemia and carbohydrate overload on glucose and insulin dynamics and the development of laminitis in horses. *Equine veterinary journal*, 41 (9), pp. 852–858. DOI: 10.2746/042516409x479027
- Traub-Dargatz, J. y Dargatz, D. (1994). A retrospective study of vein thrombosis in horses treated with intravenous fluids in a veterinary teaching hospital. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 8, pp. 264–266. DOI: 10.1111/j.1939-1676.1994.tb03230.x
- Traub-Dargatz, J., Dargatz, D., Morley, P. y Dunowska, M. (2004). An overview of infection control strategies for equine facilities, with an emphasis on veterinary hospitals. *Veterinary clinics of North America: Equine Practice*, 20(3), pp. 507–520. DOI: 10.1016/j.cveq.2004.07.004
- Traub-Dargatz, J., Koprál C., Seitzinger A., Garber L., Forde, K. y White, N. (2001). Estimate of the national incidence of and operational-level risk factors for colic among horses in the United States spring 1998 – spring 1999. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 219, pp. 67-71. DOI: 10.2460/javma.2001.219.67
- Waitt, L. H., y Cebra, C. K. (2009). Characterization of hypertriglyceridemia and response to treatment with insulin in horses, ponies, and donkeys: 44 cases (1995-2005). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234 (7), pp. 915–919. DOI: 10.2460/javma.234.7.915
- Walther, B., Friedrich, A., Brunner, L., Wieler, L. y Lübke-Becker, A. (2006). Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in veterinary medicine: a "new emerging pathogen". *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 119 (5-6), pp. 222-232. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16729469/> [Consultado 13-04-2023]
- Watson, T. (1998). Equine hyperlipaemia. *Metabolic and Endocrine Problems of the Horse*. London: W.B. Saunders, pp. 23–40.
- Watson, T. D., Murphy, D., y Love, S. (1992). Equine hyperlipaemia in the United Kingdom: clinical features and blood biochemistry of 18 cases. *The Veterinary record*, 131(3), pp. 48–51. DOI: 10.1136/vr.131.3.48.
- Weese, J. (2005). Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus: An Emerging Pathogen in Small Animals. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 41 (3), pp. 150 - 157. DOI: 10.5326/0410150

- Weese, J., Archambault, M., Rousseau, J., Willey, B., McGeer, A. y Low, D. E (2006a). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in horses at a veterinary teaching hospital: frequency, characterization, and association with clinical disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20 (1), pp. 182-186. DOI: 10.1892/0891-6640(2006)20[182:msaiha]2.0.co;2
- Weese, J., Dick, H., Willey, B., McGeer, A., Kreiswirth, B., Innis, B. y Low, D. (2006b). Suspected transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* between domestic pets and humans in veterinary clinics and in the household. *Veterinary Microbiology*, 115, pp. 148- 155. DOI: 10.1016/j.vetmic.2006.01.004
- White, N. (2017). "Epidemiology and etiology of colic". En: Blikslager, A., White, N., Moore, J., y Mair, T. (Eds). *The equine acute abdomen*. Philadelphia. Wiley Blackwell, pp. 49–64.