



Facultad de Veterinaria  
Universidad Zaragoza



# Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Atrapamiento nefroesplénico en équidos: revisión bibliográfica y estudio retrospectivo en el HVUZ

Nephrosplenic entrapment in equines: bibliohraphy review and retrospective study at the HVUZ

Autor/es

Pablo Morales Quijera

Director/es

Francisco José Vázquez Bringas

Sara Fuente Franco

Facultad de  
Veterinaria

2022

---

## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN/ABSTRACT</b> .....	4
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
2.1. Etiopatogenia del ANE .....	7
2.2. Signos clínicos y sintomatología del ANE.....	7
2.3. Diagnóstico .....	8
2.4. Tratamiento .....	8
2.4.1. Tratamiento médico .....	9
2.4.1.1. Fenilefrina (FE).....	10
2.4.1.2. Rolling.....	10
2.4.2. Tratamiento quirúrgico.....	11
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	11
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	12
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	12
5.1. Revisión bibliográfica.....	12
5.2. Estudio retrospectivo .....	13
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	14
6.1. Revisión bibliográfica.....	14
6.1.1. Rolling .....	15
6.1.2. Fenilefrina (FE) .....	17
6.1.3. Epinefrina (adrenalina) .....	21
6.1.4. Cirugía .....	22
6.1.5. Médico vs quirúrgico .....	25
6.1.6. Recidivas .....	26
6.2. Estudio retrospectivo .....	29
6.2.1. Razas, edad y sexo .....	29
6.2.2. Pruebas diagnósticas .....	29
6.2.3. Tratamientos .....	31
6.3 Discusión general .....	33
<b>7. CONCLUSIONES/CONCLUSIONS</b> .....	37
<b>8. VALORACIÓN PERSONAL</b> .....	39
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Conjunto de las edades, razas y sexo de los casos de los artículos consultados. ....	14
<b>Tabla 2.</b> Relación de las tasas de éxito obtenidas en los artículos en los que se utilizó el rolling como único tratamiento. ....	16
<b>Tabla 3.</b> Comparación de los resultados obtenidos en los cinco estudios citados y las eficacias medias y generales de cada combinación de tratamiento estudiada, con respecto a la población de caballos que recibieron cada combinación. ....	19
<b>Tabla 4.</b> Porcentaje de casos tratados quirúrgicamente, con lesiones adicionales, éxito y supervivencia en los estudios citados. ....	23
<b>Tabla 5.</b> Medias de los casos en los que se usó tratamiento médico y tratamiento quirúrgico para hacer una posible comparación. ....	25
<b>Tabla 6.</b> Tabla comparativa final de los porcentajes de éxito de cada variante de tratamiento, incluyendo los casos reportados en la bibliografía. ....	26
<b>Tabla 7.</b> Comparación de las tasas de la recurrencia del cólico, en los caballos de ambos grupos antes y después de la realización del cierre y hospitalización, publicada en el estudio realizado por Arévalo y colaboradores (2019). ....	27
<b>Tabla 8.</b> Diferentes razas, media de edad y sexo de los caballos diagnosticados de ANE en el HVUZ.	
<b>Tabla 9.</b> Valores obtenidos en los parámetros de la exploración física y en la analítica sanguínea. ....	30
<b>Tabla 10.</b> Hallazgos de la palpación transrectal y en la ecografía abdominal. ....	31

## 1. RESUMEN

El atrapamiento nefroesplénico (ANE) es un tipo de cólico que se da con relativa frecuencia en la clínica equina y que es de especial interés puesto que existen diferentes posibilidades de tratamiento médico (rolling, fenilefrina (FE), ejercicio y/o fluidoterapia) y/o quirúrgico a la hora de hacer frente al caballo con posible ANE. Asimismo, también existe la posibilidad de cerrar el espacio nefroesplénico, con el objetivo de evitar recidivas.

Por todo ello, este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivos la realización de una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el ANE y las diferentes técnicas que existen para su resolución y un estudio retrospectivo de los casos de ANE tratados en el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza (HVUZ).

Para la revisión bibliográfica se seleccionaron 35 trabajos y 4 libros, obteniendo los siguientes porcentajes de éxito de cada tratamiento: rolling 74% (91/123), FE + rolling 91,2% (103/113), FE + ejercicio 87,4% (111/127), tratamiento médico 84,6% (357/422) y tratamiento quirúrgico 98,4% (418/425). Asimismo, para el retrospectivo de un total de 419 casos de cólico revisados, 20 fueron ANE, obteniendo los siguientes resultados: tratamiento médico 82,3% (14/17) de éxito, quirúrgico 100% (6/6), rolling 83,3% (10/12) y FE + ejercicio 50% (3/6).

Para la mayoría de variables, no se encontraron diferencias destacadas entre nuestros resultados y los de la bibliografía. La preferencia fue el tratamiento médico, siempre que el estado del animal lo permita, obteniendo buenos resultados con el rolling. La FE se usó en menos ocasiones (en parte por consideraciones normativas) y con menos eficacia. Asimismo, la tasa de supervivencia fue similar o incluso superior a los datos obtenidos en la bibliografía.

Por lo tanto, el ANE puede ser tratado con buenos resultados mediante rolling, sin necesidad de prescripción excepcional de FE, y la cirugía puede reservarse solo para situaciones concretas.

## 1. ABSTRACT

Nephrosplenic entrapment (ANE) is a type of colic that occurs relatively frequently in equine clinical practice and is of particular interest as there are different possibilities of medical (rolling, phenylephrine (FE), exercise and/or fluid therapy) and/or surgical treatment when dealing with a horse with possible NEA. There is also the possibility of closing the nephrosplenic space in order to avoid recurrence.

Therefore, this Final Degree Project aims to carry out an exhaustive literature review on ANE and the different techniques available for its resolution and a retrospective study of the cases of ANE treated at the Veterinary Hospital of the University of Zaragoza (HVUZ).

For the literature review, 36 papers and 4 books were selected, obtaining the following success rates for each treatment: rolling 74% (91/123), FE + rolling 91.2% (103/113), FE + exercise 87.4% (111/127), medical treatment 84.6% (357/422) and surgical treatment 98.4% (418/425). Likewise, for the retrospective of a total of 419 colic cases reviewed, 20 were ANE, obtaining the following results: medical treatment 82.3% (14/17) success, surgical 100% (6/6), rolling 83.3% (10/12) and EF + exercise 50% (3/6).

For most variables, no significant differences were found between our results and those of the literature. The preference was for medical treatment, provided that the animal's condition allowed it, with good results being obtained with rolling. FE was used less frequently (partly due to regulatory considerations) and with less efficacy. Also, the survival rate was similar or even higher than the data obtained in the literature.

Therefore, ANE can be treated with good results with rolling, without the need for exceptional prescription of FE, and surgery can be reserved only for specific situations.

## 2. INTRODUCCIÓN

El síndrome cólico o síndrome abdominal agudo es una de las patologías más frecuentes en los équidos, siendo uno de los principales motivos por el cual el clínico será requerido de urgencia (Rhodes y Madrigal, 2021) y siendo una de las causas más importantes de muerte en équidos (Worku *et al.*, 2017). Se denomina síndrome debido a que no es una enfermedad como tal, sino que es un conjunto de síntomas estereotipados. Estos síntomas están causados por una anomalía o conjunto de anomalías localizadas generalmente, en el tracto gastrointestinal (TGI), aunque se pueden localizar en otras vísceras situadas en la cavidad abdominal.

Uno de los principales factores que van a determinar el éxito por parte del clínico cuando se enfrenta a un caso de este tipo, consiste en encuadrarlo en una clasificación que diferencia entre el tramo de TGI afectado y el tipo de lesión, lo que facilitará al veterinario a la hora de emitir el diagnóstico, seleccionar el tratamiento adecuado y dará mayor probabilidad de éxito en la posterior evolución del paciente.

Por otro lado, es importante destacar que, diferenciar entre las causas quirúrgicas y no quirúrgicas del cólico es uno de los principales objetivos del estudio de los cólicos, puesto que

una intervención quirúrgica temprana, mejora el pronóstico de los caballos que requieren cirugía (Burke y Blikslager, 2018).

Dentro de la clasificación mencionada anteriormente, se encuentra el atrapamiento nefroesplénico (ANE) que pertenece al grupo de cólicos de tipo obstructivo, generalmente no estrangulado, que consiste en el desplazamiento dorsal izquierdo del colon mayor (DDIC) izquierdo, que pasa entre la pared abdominal y el bazo, atrapándose finalmente en el espacio que queda entre el riñón y el bazo (espacio nefroesplénico), asentándose sobre el ligamento nefroesplénico.

En el diagnóstico del ANE juegan un papel destacado los hallazgos observados en la palpación transrectal y la ecografía. Generalmente, los cólicos de tipo obstructivos no estrangulados y más concretamente el ANE, tienen un pronóstico favorable, aunque este dependerá del estado del animal, de la habilidad y los conocimientos del clínico para aplicar un tratamiento adecuado y de la rapidez con la que instaura dicho tratamiento. Para el cual, existen varias posibilidades (algunas de ellas exclusivas y específicas para este tipo de cólico), tanto médicas como quirúrgicas, en función tanto de los parámetros que determinan el estado del animal como de otros factores de disponibilidad y preferencia del veterinario. Por lo tanto, antes de decidir que técnica usar para la resolución del ANE, el clínico deberá valorar el estado general del paciente y la presencia de otras posibles patologías, que requieran una intervención más urgente que el propio atrapamiento.

Pese a que es una lesión no estrangulada y no suele tener compromiso vascular del segmento afectado, cuando la duración de la lesión excede las 24 horas puede desarrollarse congestión y edema colónico, produciéndose un daño mural en la pared del colon. A medida que el colon se va atrapando, gira sobre su eje, de manera que el colon ventral queda más dorsal y el colon dorsal se encuentra más ventralmente (Hardy, J., 2009).

La porción atrapada puede envolver solo a la flexura pélvica o una larga porción del colon ascendente con la flexura pélvica situada al lado del diafragma (Blikslager, A.T., 2010). El peso del segmento del colon atrapado va a provocar que el bazo se desplace medial y ventralmente y va a hacer que este órgano se congestione (Hardy, J., 2009). Asimismo, debido a la alteración del flujo de la ingesta es posible que se produzca una impactación del colon mayor cuando la obstrucción es parcial, así como, un timpanismo de colon cuando la obstrucción es completa (Lopes, M.A.F., 2012).

## 2.1. Etiopatogenia del ANE

Aunque se han descrito numerosas posibles causas y predisposiciones individuales, la etiología exacta de esta patología es desconocida (Hackett, R.P., 2003).

Dentro de estas hipótesis, una de las que más fuerza cobra es la mayor probabilidad de que un caballo padezca dicha patología en función de la profundidad de su espacio nefroesplénico (Baker et al., 2011; Lopes, M.A.F., 2012; Munsterman, 2021). También se han propuesto como posibles causas, situaciones de desequilibrios alimenticios como la sobrecarga de estómago (en la que el ligamento gastroesplénico tira del bazo cranealmente aumentando el espacio entre este y la pared abdominal (Blikslager, A.T., 2010; Lopes, M.A.F., 2012)) y casos de timpanismo (Blikslager, A.T., 2010; Hardy, J., 2009; Southwood, L. L., 2019). Además, los animales con mayor espacio peritoneal libre tienen mayor predisposición a sufrir un ANE, esto se da en caballos de mayor talla, las yeguas después del parto y los animales con escaso llenado gástrico debido a la inanición (Hardy, J., 2009; Southwood, L.L., 2019; Lopes, M.A.F., 2012). A parte de estas tres hipótesis más reforzadas, existen otras teorías que podrían explicar la aparición de un caballo con ANE (Hackett, R.P., 2003; Blikslager, A.T., 2010; Baker et al., 2011; Munsterman, 2021), tales como edad, desequilibrios electrolíticos etc.

## 2.2. Signos clínicos y sintomatología del ANE

Los animales que están sufriendo un ANE van a mostrar sintomatología de cólico, los signos clínicos van a ser variables y dependen de la longitud del segmento comprometido, el grado de timpanismo, de la magnitud de la tracción impuesta sobre el ligamento nefroesplénico y del grado de torsión o estrangulación del tramo de colon atrapado (Hackett, R.P., 2003). El ANE se caracteriza por periodos intermitentes de dolor, en los que la frecuencia cardíaca no suele estar aumentada, salvo en casos graves, en los que se puede llegar a producir isquemia debido a la presión ejercida sobre el colon por el ligamento nefroesplénico (Hackett, R.P., 2003).

El dolor producido en un caballo con DDIC puede ser continuo o intermitente y se debe al estiramiento de la pared del colon y del mesocolon, así como también a la distensión del colon secundaria a la obstrucción (Lopes, M.A.F., 2012). Asimismo, algunos caballos tienen reflujo nasogástrico y dilatación gástrica, lo que aumenta los signos de dolor abdominal, así como la deshidratación y desequilibrios electrolíticos debido al secuestro de líquidos en los casos de obstrucción completa (Hackett, R.P., 2003; Hardy, J., 2009; Southwood, L.L., 2019; Lopes, M.A.F., 2012).

Asimismo, algunos pacientes que sufran de DDIC pueden desarrollar un timpanismo acusado, que podría conducir a desarrollar insuficiencia respiratoria y que se apreciaría externamente debido a que el animal estaría hinchado (Blikslager, A.T., 2010; Lopes, M.A.F., 2012).

### 2.3. Diagnóstico

El diagnóstico del DDIC se basa principalmente en los hallazgos encontrados en la palpación transrectal y en el examen ultrasonográfico (Albanese y Caldwell, 2014).

El examen ultrasonográfico abdominal puede aportar también información muy valiosa que va a servir de apoyo para el diagnóstico de DDIC. En la ecografía abdominal del caballo con ANE a menudo es imposible observar el riñón izquierdo axial al bazo, debido a la presencia del colon lleno de gas que oscurece la vista del riñón (Lopes, M.A.F., 2012; Albanese y Caldwell, 2014). Pese a que como se ha descrito, la ecografía sirve de gran ayuda, no se puede utilizar como único diagnóstico, puesto que en muchos casos se puede confundir con otras patologías que cursan con distensión gaseosa del colon en el lado izquierdo, por lo tanto, el examen ultrasonográfico siempre debe ir acompañado del examen rectal y viceversa. Asimismo, hay que tener en cuenta las alteraciones sanguíneas que se pueden producir debido a la obstrucción del flujo sanguíneo del bazo. El recuento sanguíneo completo y los valores químicos de la sangre deben ser normales o compatibles con un estado de hemoconcentración leve. En casos de ANE es frecuente encontrar un hematocrito bajo siendo animales en estado de deshidratación (un animal deshidratado debería tener un hematocrito elevado debido a la disminución de la fase líquida de la sangre), esta situación se debe al secuestro de glóbulos rojos en el bazo (Hardy, J., 2009; Southwood, L.L., 2019). Por último, el líquido peritoneal obtenido en caso de realizarse paracentesis diagnóstica debe ser normal e incluso podría darse el caso de realizar una punción esplénica (se caracteriza por tener el hematocrito más alto que la sangre periférica). Para evitarlo, es recomendable llevar a cabo una ecografía del abdomen ventral antes de realizar la paracentesis.

### 2.4. Tratamiento

Hay que tener en cuenta que, en muchas ocasiones, pese a que el paciente padezca un DDIC, también es posible que presente otras lesiones gastrointestinales adicionales, que se tengan que resolver quirúrgicamente.

En cuanto a los tratamientos existentes para el ANE, se dividen fundamentalmente en dos tipos: tratamiento médico y tratamiento quirúrgico. Hace años, se hacía referencia al tratamiento quirúrgico basado en laparotomía por línea media, como la técnica “*Gold standard*” para el diagnóstico y tratamiento en los casos de ANE (Fultz E *et al.*, 2013). Pese a



esto, en las últimas décadas, el tratamiento médico se ha convertido en la opción de elección en muchos casos, siempre que el estado clínico del caballo y las observaciones del veterinario no lo descarten (Guillen M, Munsterman S y Handson, 2019).

#### 2.4.1. Tratamiento médico

El DDIC es la única forma de desplazamiento del colon mayor para la que existe un tratamiento no quirúrgico específico (Lopes, M.A.F., 2012). Dicho tratamiento propone varias opciones de hacer frente a un caballo con ANE, la elección de cada una de ellas va a depender de las preferencias del clínico, del estado del caballo y de la disponibilidad de las infraestructuras y/o materiales necesarios para cada una de ellas. Dichas estrategias son las siguientes:

1. Tratamiento conservador
2. Fluidoterapia
3. Jogging (hacer trotar al animal)
4. Fenilefrina
5. Rolling
6. Trocarización del ciego

Cabe destacar, que generalmente la mayoría de estas opciones de tratamiento se utilizan combinadas unas con otras, puesto que ninguna de ellas es excluyente y, además, la mayoría se potencian combinadas, puesto que se aprovechan de los efectos producidos por las técnicas a combinar.

El tratamiento conservador consistente en restricción del alimento, administración de analgésicos y observación, sólo ha tenido un éxito limitado (Mair, Divers y Ducharme, 2003b).

Por otro lado, es común que uno de los primeros pasos que toma un clínico a la hora de tratar a un caballo con síndrome cólico, sea la instauración de fluidoterapia intravenosa (IV). Extrapolando esta situación a los casos de ANE, la fluidoterapia estimula la motilidad intestinal, lo que en casos de ANE en los que el colon se encuentra entre la pared abdominal y el bazo y aún no ha llegado a atraparse en el espacio nefroesplénico, debería ser suficiente para la resolución de este, aunque también es común que se combine con trote del caballo.

A continuación, se introducen brevemente estos tratamientos, aunque posteriormente se ofrece más información sobre los mismos como resultado de la revisión bibliográfica realizada para este Trabajo Fin de Grado:

#### 2.4.1.1. Fenilefrina (FE)

Uno de los tratamientos más usados a la hora de hacer frente al abordaje médico del ANE es el uso de un agente agonista alfa<sub>1</sub>-adrenérgico, como la FE (Hackett, R.P., 2003; Lopes, M.A.F., 2012), con el objetivo de producir la contracción del bazo, reducir su tamaño y facilitar así que el colon se libere.

#### 2.4.1.2. Rolling

Cuando se habla del abordaje médico del ANE, una de las primeras técnicas que debe venir a la cabeza del clínico inmediatamente es el rolling (la palabra correcta en castellano sería volteo, pero ya se ha incluido esta palabra en la jerga técnica de los clínicos equinos), consiste en hacer rodar al animal bajo anestesia general (Hackett, R.P., 2003).

Este procedimiento fue descrito por primera vez en el año 1985 en dos trabajos diferentes de Boening y von Saldern y de Kalsbeek, los cuales describieron de manera separada un método no quirúrgico para resolver el ANE, volteando al caballo bajo anestesia general (Canola, Lacerda Neto y Canola, 2013).

La técnica para la realización del rolling generalmente es la descrita por Mair, Divers y Ducharme en 2003 y por Robinson y Sprayberry en 2012. En caso de que no se haya resuelto el ANE, este procedimiento se puede repetir varias veces hasta un máximo de tres (Baker *et al.*, 2011), pero se debería tener en cuenta el estado general del animal.

El éxito de esta técnica se verifica mediante palpación transrectal o mediante la realización de ecografía abdominal (Fultz E *et al.*, 2013) I, definiéndose como exitoso cuando se resolviesen las anomalías halladas en el examen transrectal y/o en el caso de que se visualizase el riñón izquierdo en la ecografía abdominal (Baker *et al.*, 2011).

Este procedimiento se puede realizar en colaboración con el uso de FE, que facilitará el desplazamiento del colon a su posición natural, al aumentar el espacio entre la pared abdominal izquierda y dicho órgano (Lopes, M.A.F., 2012; Pye y Nieto, 2020). Asimismo, si el rolling no funciona y no se resuelve el ANE pese a haberlo repetido o tras haber decidido no realizarlo más veces, se deberá valorar la realización de una intervención quirúrgica al paciente siempre que sea posible.

El rolling puede tener complicaciones y la mayoría de ellas están relacionadas con la torsión y/o ruptura de vísceras del TGI y reproductor en caso de yeguas gestantes (Martín-Cuervo, 2011; Canola, Lacerda Neto y Canola, 2013).

### 2.4.2. Tratamiento quirúrgico

El abordaje quirúrgico es otra de las posibles variantes existentes para el tratamiento del ANE, siendo de especial utilidad en los casos en los que el paciente no responda al tratamiento médico o en los casos en los que se sospeche un daño isquémico grave a nivel del colon o la presencia de otras alteraciones gastrointestinales concomitantes (Lopes, M.A.F., 2012).

El abordaje quirúrgico se podrá realizar de dos maneras, una mediante laparotomía exploratoria por línea media con el caballo bajo anestesia general; y otra mediante laparotomía lateral izquierda con el caballo en estación. Este último abordaje tiene una capacidad de exploración y maniobra abdominal limitada, por lo que la laparotomía ventral es la técnica más utilizada, al menos si no hay limitaciones económicas. Después de hacer una exploración completa y de haber confirmado el diagnóstico se procede a la descompresión con aguja de los segmentos intestinales timpánicos (Hackett, R.P., 2003). Una vez que el cirujano tiene mejor acceso al resto de vísceras, procederá a liberar el segmento de colon atrapado en el espacio nefroesplénico. Una vez se ha resuelto el atrapamiento, se deberá valorar el estado de la pared del colon y la posible coexistencia de otra alteración anatómica a nivel gastrointestinal.

Las complicaciones de esta técnica coinciden con las que aparecen frecuentemente en una laparotomía, asimismo, el ANE no suele tener mayores complicaciones a nivel de la pared intestinal o de compromiso vascular (Southwood, L.L., 2019). El lado más negativo de la cirugía es en lo referido a mayores días de convalecencia, lo que conlleva más días de hospitalización y mayores costes económicos para el propietario. Por último, cabe destacar que, durante esta intervención, en muchas ocasiones está recomendada la administración de FE IV (Hardy *et al.*, 2000) e incluso intraesplénica. Dicha técnica fue recientemente publicada y parece tener bastante utilidad a la hora de enfrentarse a un ANE más comprometido y en el que es difícil liberar el colon (Loomes y Anderson, 2020).

## 3. JUSTIFICACIÓN

El ANE es un tipo de cólico que, aunque en la mayoría de las ocasiones no llega a comprometer la vida del animal, aparece con cierta frecuencia en clínica equina. Una vez diagnosticado, existen varias posibilidades de tratamiento, tanto médicas como quirúrgicas para la resolución de este problema, cada una de las cuales tiene sus ventajas e inconvenientes. Es importante estar actualizado en el conocimiento de las diferencias existentes entre cada uno de esos posibles tratamientos y qué tasas de éxito tiene el uso de cada uno de ellos, teniendo en cuenta la variabilidad existente en los diferentes estudios realizados y la variabilidad dependiente de cada animal, ya que al ser una patología que puede aparecer con cierta

frecuencia, el clínico debería poder informar al propietario sobre la probabilidad de éxito de cada variante, así como sus posibles complicaciones.

Por estos motivos, viendo las diferentes posibilidades de tratamiento que hay y las discrepancias que existen entre clínicos sobre qué técnica tiene mayor tasa de éxito sobre el resto, se propone este Trabajo de Fin de Grado para evaluar las disconformidades existentes y valorar las diferentes técnicas de resolución del ANE, revisando la bibliografía disponible y estudiando los casos atendidos en el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza (HVUZ) con esta patología.

#### 4. OBJETIVOS

En este Trabajo de Fin de Grado se proponen los siguientes objetivos:

1. Realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el ANE y sus posibilidades de tratamiento.
2. Llevar a cabo un estudio retrospectivo de los casos de ANE atendidos en el HVUZ, comparando los tratamientos que se llevaron a cabo en cada caso y los resultados obtenidos con lo descrito en la bibliografía.

#### 5. METODOLOGÍA

##### 5.1. Revisión bibliográfica

Para la revisión bibliográfica, se ha buscado información sobre el ANE en la especie equina. Las fuentes que se han consultado para conseguir toda la información han sido libros de editoriales reconocidas, actas de congresos especializados y artículos en revistas científicas. Fundamentalmente se han seleccionado trabajos que tienen como objetivo estudiar las diferencias existentes entre los diferentes tratamientos tanto médicos como quirúrgicos para la resolución del ANE.

Para ello se ha buscado información en inglés y en español en las diferentes fuentes mencionadas, utilizando bases de datos científicas como Pubmed, Web of Science y Google Scholar y repositorios como International Veterinary Information Service (IVIS). En cuanto al rango de años de búsqueda, para los artículos científicos se ha hecho una selección entre aquellos publicados a partir de enero de 2000 hasta mayo de 2022 y para los libros se ha dado preferencia a los más recientes, aunque se ha incluido alguno más antiguo debido a su relevancia.

Las palabras clave utilizadas para realizar la búsqueda de bibliografía han sido “equine”, “horse”, “colic”, “nephrosplenic”, “renosplenic”, “entrapment”, “left dorsal displacement”,

“treatment strategies”, “phenylephrine”, “Rolling procedure”, “exercise”, “surgical”, “medical”, “retrospective study” y sus combinaciones booleanas.

Las citas y referencias bibliográficas se han incluido utilizando el formato *Harvard reference format 1 (deprecated)* mediante el gestor de referencias bibliográficas Mendeley.

## 5.2. Estudio retrospectivo

Para la realización del estudio retrospectivo se han seleccionado de entre los équidos atendidos por síndrome cólico en el HVUZ entre enero de 2005 y junio de 2022, aquellos historiales clínicos de los pacientes que cumplían con el criterio de inclusión de haber sido diagnosticados y tratados de ANE y se excluyeron aquellos que la causa de muerte fue diferente al ANE.

De esos historiales clínicos se recogieron los siguientes datos:

- Parámetros obtenidos de la exploración realizada a su llegada al HVUZ:
  - Frecuencia cardíaca en latidos por minuto (lpm)
  - Frecuencia respiratoria en respiraciones por minuto (rpm)
  - Temperatura rectal en grados centígrados (° C)
  - Hematocrito (%)
  - Proteínas totales en sangre (g/dl)
  - Presencia de reflujo nasogástrico (sí/no)
  - Contenido gástrico de aspecto pastoso (sí/no)
- Hallazgos ecográficos.
- Hallazgos en palpación transrectal:
- Técnica de tratamiento utilizada:
  - Ejercicio y fluidoterapia
  - Fenilefrina
  - Rolling
  - Trocarización de ciego
  - Cirugía
- Éxito del tratamiento del ANE: definido en función de si se resolvió el ANE
- Sobrevive (si/no) y si el caballo recibe el alta hospitalaria. Se tuvieron en cuenta los muertos durante la anestesia y cirugía.

Sobre estos datos se realizó una estadística descriptiva, en primer lugar, se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel y posteriormente se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 26.0 para Windows. Se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para determinar

si la distribución de los datos de las variables cuantitativas era normal. Para las variables que seguían una distribución normal se calculó la media, distribución estándar y el rango. Por otro lado, para las variables que seguían una distribución no normal se calculó la mediana y se determinó el intervalo intercuartílico.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Revisión bibliográfica

Durante la realización de la revisión bibliográfica sobre el ANE y sus variantes de tratamientos se encontraron un total de 151 artículos en las bases de datos consultadas, de los cuales se descartaron un total de 75. Asimismo, de estos 76 artículos restantes, 40 estaban duplicados en distintas bases de datos. De los 32 restantes, 9 de ellos son estudios retrospectivos, 8 tratan sobre el cierre del espacio nefroesplénico, 8 de ellos hablan de la aplicación de la FE como tratamiento del ANE, dos se centran en el estudio del ANE como tal, dos sobre el tratamiento del ANE mediante laparotomía lateral, uno es un estudio comparativo del tratamiento basado en adrenalina y xilacina, uno describe un caso de atrapamiento de intestino delgado y otro describe un caso de ANE recurrente. Asimismo, para la realización de esta búsqueda se han consultado libros que tratan sobre medicina interna equina, cirugía equina y el TGI de los caballos. No se encontró ningún artículo que tratase únicamente los temas de epidemiología, factores predisponentes y/o etiología del ANE.

En cuanto a las diferentes edades, razas y sexo de presentación de ANE en los diferentes artículos consultados, se ha obtenido una mayor presentación en hembras y machos castrados y mayor presencia de caballos cuarto de milla (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Edades, razas y sexo de los casos de los artículos consultados.

ARTÍCULO	EDAD	SEXO	RAZA
<b>Fultz E (2013)</b>	2 años	43 hembras 45 machos	70,45% (62/88) (pura sangre inglés)
<b>Guillen M, Munsterman S y Handson (2019)</b>	11 años (1-30 años)	10 machos enteros 64 machos castrados 60 hembras	47,8% (64/134) raza cuarto de milla
<b>Hardy (2000)</b>	5 años (9 meses-24 años)	38 machos enteros 58 machos castrados 60 hembras	
<b>Baker (2011)</b>	2 años (6 meses-24 años)	88 machos enteros 41 machos castrados 82 hembras	74,9% pura sangre y 7,6% cuarto de milla
<b>Lindegaard (2011)</b>	8 años (9 meses-36 años)	9 machos enteros 72 machos castrados 59 hembras	50% (71/142) pura sangre y 9,15% (13/142) ponis
<b>Abutarbush y Naylor (2005)</b>	1-15 años	6 machos enteros 9 machos castrados 4 yeguas	31,6% (6/19) cuarto de milla y 26,3% (5/19) pura sangre

En los estudios retrospectivos revisados, el primer criterio de selección en todos ellos fue la confirmación diagnóstica de DDIC y para ello se basaban en los hallazgos encontrados en la palpación transrectal principalmente, reforzando dichos hallazgos con los encontrados en la ecografía abdominal y/o en la cirugía (Hardy et al., 2000; Abutarbush y Naylor, 2005; Baker et al., 2011; Lindegaard et al., 2011; Fultz E et al., 2013; Guillen M, Munsterman S y Handson, 2019). No obstante, hay varios trabajos en los que también se incluyen casos con desplazamiento que no llega a ser ANE. Así, en el estudio realizado por Hardy y colaboradores (2000), 9 caballos de los 174 casos de ANE tenían el colon situado entre la pared abdominal izquierda y el bazo. Esos 9 animales fueron tratados únicamente con fluidoterapia IV y todos ellos respondieron positivamente al tratamiento, resolviéndose el atrapamiento. Hay que destacar que este tipo de desplazamiento no se llega a considerar como ANE en la mayoría de los estudios retrospectivos revisados, de hecho, en el estudio realizado por Lindegaard y colaboradores (2011), uno de los criterios de exclusión de los casos a revisar, fue que todos aquellos animales que tuviesen un diagnóstico de “posible ANE” entre los cuales estaban los animales en los que se había observado que el colon se encuentra entre la pared abdominal y el bazo (sin llegar a estar atrapado en el espacio nefroesplénico), no fueron incluidos en el estudio retrospectivo.

No obstante, hay que tener en cuenta que se han publicado series de casos en los que hay caballos con ANE que si han respondido a este tipo de tratamiento basado únicamente en fluidoterapia: Nelson y colaboradores (2016) publicaron un estudio en el que incluyeron a 231 caballos diagnosticados de ANE, de los cuales el 13% (30/231) recibieron únicamente fluidoterapia IV como única estrategia de tratamiento para la resolución del ANE, obteniéndose una eficacia del 100%.

En la mayoría de los trabajos revisados las variantes de tratamiento médico fueron varias, predominando las comparaciones entre el uso de FE y ejercicio con la realización de rolling.

#### 6.1.1. Rolling

En el estudio realizado por Canola, Lacerda Neto y Canola (2013), se evaluó la eficacia del rolling como única forma de tratamiento en 11 caballos con DDIC, ya sea completo o en proceso de producirse, obteniéndose una eficacia del 81,8%. De los 11 casos tratados, 7 de ellos presentaban el colon dorsal localizado entre la pared abdominal y el bazo, por el contrario, los 4 restantes presentaban ANE completo. Todos ellos fueron diagnosticados inicialmente mediante la realización de palpación transrectal y posteriormente confirmados por ecografía abdominal, utilizándose como criterio para realizar el diagnóstico, la incapacidad de visualizar el riñón izquierdo. Los 11 caballos fueron tratados mediante rolling bajo anestesia

general (utilizando una técnica más sencilla que la descrita en trabajos anteriores). Posteriormente, fueron palpados transrectalmente antes de recuperarse de la anestesia general para confirmar si el rolling había sido eficaz. La técnica fue resolutoria en 9 de los once casos tratados, de los cuales 7 solo necesitaron 1 intento de rolling y los dos restantes necesitaron 3 intentos hasta que se confirmó la resolución del DDIC transrectalmente. Los dos caballos restantes fueron tratados quirúrgicamente con éxito, previa realización de 3 intentos de rolling. De estos datos, destaca que los 7 que respondieron al primer intento fueron los que no presentaban un ANE completo y los dos que necesitaron tres intentos de rolling y cirugía presentaban un ANE completo.

Por el contrario, la estrategia de tratamiento únicamente con rolling obtuvo diferentes eficacias en los estudios realizados por Hardy (2000); Abutarbush y Naylor (2005); Baker (2011) y Nelson (2016) obteniendo las tasas de eficacia mostradas en la **Tabla 2**. Cabe destacar, que, en los dos primeros estudios, varios de los caballos que no respondieron al rolling presentaban más lesiones en el TGI que fueron descubiertas en el quirófano, lo que en algunos casos explica que el ANE no se resolviera, puesto que existían otras causas que lo impedían. Asimismo, la variación entre los diferentes resultados que se obtuvieron muestra las diferencias que hay entre casos, dependiendo de cada animal y del grado de atrapamiento que tuviera, puesto que como se ha explicado en el estudio realizado por Canola, Lacerda Neto y Canola (2013), es más probable que los pacientes que no llegan a tener un DDIC completo respondan de manera positiva al rolling. Además, se deben tener en cuenta las veces que fue llevada a cabo dicha técnica, aunque en los dos estudios realizados por Hardy (2000) y Baker (2011), solo fue llevado a cabo una vez por paciente, mientras que en el realizado por Canola, Lacerda Neto y Canola (2013) se llegó a realizar hasta 3 veces por animal, lo que puede ser un factor pronóstico para el éxito de la intervención quirúrgica puesto que es posible que cuanto más tiempo pase sin resolverse el ANE más grave será la situación.

**Tabla 2.** Relación de las tasas de éxito obtenidas en los artículos en los que se utilizó el rolling como único tratamiento.

Autor y año	Nº Casos	Casos tratados con rolling	% Éxito
Lacerda (2013)	11	11	63,6% (7/11)
Hardy (2000)	174	15	46,7% (7/15)
Baker (2011)	87	16	56,3% (9/16)
Abutarbush (2005)	19	8	100% (8/8)
Nelson (2006)	231	73	82,2% (60/73)
<b>Total</b>	<b>522</b>	<b>123</b>	<b>74% (91/123)</b>



Es interesante destacar que, hay ligeras variaciones en la forma de llevar a cabo el rolling en algunos de los artículos revisados (Canola, Lacerda Neto y Canola, 2013; Fultz E et al., 2013).

#### 6.1.2. Fenilefrina (FE)

Como se ha mencionado anteriormente, la FE es otra de las variantes de tratamiento médico existentes para hacer frente al paciente con ANE y una de las más utilizadas junto al rolling.

La administración de dicho fármaco produce contracción esplénica reduciendo el tamaño del bazo en un 28% respecto a su tamaño basal (Hardy, Bednarski y Biller, 1994), lo que facilitaría el desatrapamiento del colon del ligamento nefroesplénico de manera espontánea, en combinación con el rolling o intraquirúrgicamente para facilitar el manejo tanto del bazo como del colon por parte del cirujano para deshacer el atrapamiento de forma manual.

Pertenece a la familia de las aminas simpaticomiméticas, que actúa predominantemente en los receptores alfa<sub>1</sub>-adrenérgicos induciendo vasoconstricción periférica y contracción esplénica (Pye y Nieto, 2020). Dicho fármaco se puede administrar por diferentes vías, siendo la vía IV la de elección en los casos de ANE. Los efectos primarios que se observan en los caballos al administrarla por la vía mencionada son los siguientes (Hackett, R.P., 2003; Lopes, M.A.F., 2012; Pye y Nieto, 2020): vasoconstricción periférica, provocando incremento de las presiones sistólica y diastólica; descenso del gasto cardíaco; bradicardia refleja; hipertensión arterial sistémica y pulmonar; elevación del hematocrito; bloqueo auricoventricular de segundo grado y contracción del útero y los vasos uterinos en yeguas gestantes.

La FE se metaboliza principalmente en el hígado y sus efectos aparecen más tarde y duran más tiempo en función de la vía de administración que se utilice. Cuando se administra de forma oral, esta se metaboliza rápidamente en el TGI y sus efectos cardiovasculares son mínimos. Sin embargo, cuando se emplea por vía IV, los efectos aparecen inmediatamente después de su administración y persisten durante más de 20 minutos (Martín-Cuervo *et al.*, 2011). Se desconoce si este fármaco se excreta vía mamaria con la leche.

Las complicaciones más encontradas con relación a su uso en caballos han sido la producción de hemorragias internas. Estas últimas se producen en mayor medida en animales de edad avanzada (> 17 años), desarrollándose la teoría de que, en dichos animales al estar las paredes endoteliales más debilitadas, al producirse la vasoconstricción periférica y aumento de la presión arterial, dichos vasos serían incapaces de aguantar el aumento de presión al que son sometidos, por lo que acabarían rompiéndose y produciendo una hemorragia interna, que se puede dar a cualquier nivel, aunque en los casos publicados se ha producido principalmente a nivel pulmonar y abdominal (Frederick et al., 2010; Martín-Cuervo et al., 2011; Pye y Nieto,

2020). Asimismo, también está contraindicada su administración en caballos con dolor cólico intenso, pacientes con alteraciones sistémicas que se vean reflejadas en el hemograma o que afecten a sistema cardiovascular y en yeguas con más de 5 meses de gestación (Martín-Cuervo *et al.*, 2011).

Pese a que están determinadas las pautas de dosificación de la FE para que tenga los efectos deseados en términos de esplencontracción y los mínimos efectos negativos para el paciente, tanto las dosis de FE como los tiempos de administración varían entre estudios, oscilando entre 20-40  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de FE administrada de forma IV y diluida en volúmenes entre 500-1000 ml suero salino (0,9% NaCl), además, los tiempos de administración oscilan entre 5-15 minutos (Hardy *et al.*, 2000; Baker *et al.*, 2011; Lindegaard *et al.*, 2011; Fultz E *et al.*, 2013; Guillen M, Munsterman S y Handson, 2019). El estudio realizado por Abutarbush y Naylor (2005) es el único que utilizó dosis más altas de FE (60  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) en menos volumen de NaCl (100-200 mL) y en los mismos tiempos de administración que el resto de los estudios (10-15 minutos), corriendo el riesgo de que el paciente desarrolle una hemorragia provocada por la administración de FE de forma rápida y a dosis más altas, ya que es aconsejable, administrar la FE lentamente durante un periodo de 15 minutos o más largo, para evitar una excesiva vasoconstricción debido al rápido aumento de la concentración plasmática, que puede predisponer a hemorragia (Pye y Nieto, 2020).

Recientemente, Loomes y Anderson (2020) publicaron el informe de un caso en el que se describe el uso exitoso de la administración de FE intraesplénica e intraoperatoria para reducir las dimensiones esplénicas. Tras el fracaso del intento de tratamiento médico con dos administraciones de FE IV (3  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) para inducir la contracción esplénica, se decidió realizar una laparotomía exploratoria. Durante la laparotomía por línea media, se observó el colon dorsal izquierdo atrapado en el ligamento nefroesplénico y además el bazo se encontraba aumentado de tamaño y congestionado, por lo que debido a estos hallazgos era imposible deshacer el atrapamiento y recolocar el colon en su posición anatómica normal. Se decidió administrar otra dosis intraoperatoria de FE sin modificaciones apreciables de las dimensiones del bazo. Tras vaciar el colon mediante enterotomía en la flexura pélvica, se administraron 10 mg de FE in en la cara visceral del bazo con un único bolo en el parénquima esplénico durante 60 segundos obteniendo el efecto deseado, con una disminución del tamaño del bazo permitiendo liberar el colon y volverlo a colocar en su posición natural.

En dicho estudio se desarrolló la hipótesis de que la congestión del bazo explica por qué la administración IV de FE no habría logrado el efecto deseado, ya que la compresión del colon

atrapado sobre la arteria y vena esplénica iba a disminuir la llegada de la FE al bazo y a dificultar el retorno venoso produciendo la congestión e impidiendo su contracción en respuesta a las concentraciones de FE alcanzadas tras su administración IV.

En los diferentes artículos revisados se han encontrado numerosas combinaciones de FE con diferentes procedimientos médicos para intentar corregir el ANE, puesto que no es frecuente que la FE se administre sola, sin utilizar ningún otro procedimiento que favorezca que el colon se libere. (Tabla 3).

**Tabla 3.** Comparación de los resultados obtenidos en los cinco estudios citados y las eficacias medias y generales de cada combinación de tratamiento estudiada, con respecto a la población de caballos que recibieron cada combinación.

Autor y año	Nº casos	Fenilefrina y ejercicio	% Éxito	Fenilefrina y rolling	% Éxito
Fultz (2013)	88	38	63,2% (24/38)	50	84% (42/50)
Hardy (2000)	174	5	100% (5/5)	20	90% (18/20)
Abutarbush y Naylor (2005)	19	3	33% (1/3)	2	100% (2/2)
Baker (2011)	87			41	100% (41/41)
Nelson (2006)	231	81	100% (81/81)		
Total	599	127	111	113	103
Media			87,4% (111/127)		91,2% (103/113)

De todas formas, estos resultados deben ser interpretados con precaución puesto que las poblaciones utilizadas en cada estudio son diferentes, lo que muestra que, como se ha mencionado con anterioridad, la eficacia de cada tratamiento va a depender de los factores intrínsecos de cada animal y del grado de atrapamiento que sufra.

En el estudio realizado por Baker (2011) se comparó la eficacia entre realizar solo rolling frente a rolling con administración de FE, obteniéndose eficacias de 56,3% (9/16) y 100% (41/41) respectivamente. Los resultados obtenidos no difieren mucho entre ellos, pero hay que tener en cuenta el tamaño de la población que se utilizó para cada estrategia terapéutica, siendo mucho menor en el caso de los que solo recibieron rolling (16 frente a 41), esto complica un poco la comparación entre ambas opciones ya que difiere mucho el tamaño de población.

En otro estudio realizado por Guillen M, Munsterman S y Handson (2019), se comparó la eficacia del tratamiento basado en la administración de FE y posterior trote del animal, con o sin realización de trocarización de ciego. En el estudio se utilizaron 135 caballos, 1 de los cuales fue descartado al ser tratado con rolling. Las eficacias que se obtuvieron en los tratamientos aplicados basados en FE y ejercicio con o sin trocarización fueron 58% (11/19) y 53% (61/115)

respectivamente. Los resultados no difieren mucho entre las dos variantes, sin embargo, la población de caballos que fueron tratados sin trocarización de ciego fue mucho mayor a la de los que sí fueron trocarizados, lo que dificulta un poco la interpretación de los resultados. Asimismo, como menciona el autor se deben tener en cuenta los beneficios y los peligros de la trocarización del ciego, así como, los factores intrínsecos de cada caso. Los principales riesgos que conllevó la trocarización de ciego están relacionados con la peritonitis y la punción de otras vísceras abdominales. Además, en el caso de los caballos con ANE, Guillen M, Munsterman S y Handson (2019), especularon que la descompresión podría trabajar en contra de la resolución del ANE, al permitir que el colon se deslice más ventralmente en el espacio nefroesplénico, reduciendo así, su capacidad de deslizarse fuera de este espacio cuando se administre la FE.

En el artículo escrito por Frederick y colaboradores (2010), se describieron 5 casos de caballos mayores de 15 años en los que se produjo una hemorragia severa asociada a la administración de FE IV. De los 5 casos que se desarrollan en dicho artículo, 4 fueron diagnosticados de ANE y recibieron la FE como opción terapéutica previa al trote para deshacer el atrapamiento. El otro caballo restante recibió la dosis de FE debido a que presentaba el bazo agrandado impidiendo la realización de una paracentesis abdominal. En ninguno de ellos se encontró ninguna anomalía a nivel sanguíneo ni presentaban signos de hemorragia abdominal previos a la administración de FE. De los 5 casos descritos 4 murieron debido a las hemorragias derivadas de la administración de FE. Los signos que se evidenciaron en estos casos (no todos mostraron ni todos, ni los mismos signos) fueron hemoptisis y epistaxis, debilidad, temblores y finalmente desplome. Tres de ellos desarrollaron hemoperitoneo (uno de los cuales sobrevivió) y 2 de ellos hemotórax.

En el artículo publicado por Keller y colaboradores (2016), describieron un caso de un caballo de 6 años con ANE que desarrollo epistaxis secundaria a la administración de FE IV. En dicho caso, se le introdujeron 45 µg/kg de FE en 1 litro de NaCl al 0.9% y en un tiempo de 15 minutos, mientras el caballo era paseado a mano. Cuando ya se había administrado la mitad de la dosis el caballo mostró epistaxis bilateral, empezó a toser, a sudar y también empezó a temblar. En ese mismo momento se hizo un examen de ultrasonidos en el que se apreció un artefacto cola de cometa en la parte caudo-dorsal de los pulmones, lo que era sugestivo de hemorragia pulmonar. Debido a esta sintomatología el tratamiento con FE se suspendió de inmediato y se procedió a administrar terapia a base de oxígeno intranasal y ácido tranexámico (10 mg/kg), durante los 10 minutos siguientes la epistaxis se redujo gradualmente. La administración de dicho ácido se realizó puesto que, es un análogo de la

lisina que inhibe el factor activador del plasminógeno, disminuyendo la formación de plasmina y estimulando la liberación de  $\alpha$ 2-antiplasmina de las células endoteliales, lo que previene la hemorragia inhibiendo la descomposición de los coágulos formados. Asimismo, este caso muestra que, aunque los caballos mayores de 15 años tienen más predisposición a sufrir hemorragias graves debido a la administración de FE IV, también existe el riesgo de esto ocurra en animales jóvenes, ya que esta terapia no está exenta de complicaciones.

En el artículo publicado por Quesada, Dunkel y Palacios (2022), se describe el caso de un macho de 16 años, que fue diagnosticado de ANE y que sufrió en el postoperatorio epistaxis significativa y hemoptisis, lo que provocó las sospechas de una posible hemorragia pulmonar inducida por la FE (recibió dos dosis IVs). Fue sometido a una intervención quirúrgica puesto que no respondía al tratamiento médico. Al final del procedimiento, se diluyó 1 mL de FE en 20 mL de suero salino y se rociaron 10 mL de la mezcla en cada ollar. Ese último procedimiento, se realizó con la intención de reducir la congestión nasal, reduciendo las probabilidades de tener una obstrucción de vías aéreas altas, como se describió en el artículo publicado por Lukasik y colaboradores (1997).

Por último, en un artículo publicado por Compostella, Roberts y Tremaine (2012) también se describe el caso de una yegua que desarrolló un hemoabdomen secundario a la administración de FE IV como tratamiento médico para el ANE, que fue previamente diagnosticado mediante ecografía y examen transrectal.

### 6.1.3. Epinefrina (adrenalina)

En el artículo publicado por Cherdchutham (2021), se desarrolla el estudio realizado para evaluar los efectos de la combinación de xilacina y adrenalina como posible variante de tratamiento médico para el ANE. En dicho estudio realizaron dos grupos, los caballos pertenecientes al grupo 1 recibían la siguiente combinación: 0,5 mg/kg IV de xilacina y 1  $\mu$ g/kg IV de adrenalina; y los caballos pertenecientes al grupo 2 recibieron la siguiente combinación: 0,5 mg/kg IV de xilacina y 3  $\mu$ g/kg IV de adrenalina. En todos los pacientes de ambos grupos se administró primero la xilacina y 30 minutos más tarde se administró la adrenalina. Los resultados del estudio mostraron que el segundo protocolo produce una mayor contracción esplénica con menos efectos adversos en la contracción del corazón y la dimensión cardíaca que el otro protocolo. Estos sugieren que la adrenalina se puede utilizar como terapia para la resolución del ANE, puesto que su uso está más extendido en la clínica veterinaria y aunque no se encuentre disponible para su uso veterinario, se utilizan viales de medicina humana mediante prescripción excepcional. Asimismo, en el estudio mencionan que los efectos a nivel

cardíaco y esplénico se pueden controlar mediante electrocardiografía y ecografía abdominal, lo que a nivel de campo no es práctico.

Previamente al estudio citado, se publicó un artículo escrito por Deniau (2013), en el que se valoró la influencia de la sedación con xilacina o detomidina en los efectos de la epinefrina. En dicho estudio se administraba en primer lugar la xilacina o la detomidina y 60 minutos más tarde en ambos casos se administraba la epinefrina. Los resultados mostraron que el tamaño esplénico aumentaba significativamente tras la administración de la detomidina, pero, ni esta, ni la xilacina interferían en la capacidad del bazo para contraerse una vez administrada la epinefrina, por lo que podrían ser utilizadas como protocolo para el tratamiento médico del ANE y en sustitución de la FE.

En el artículo publicado por Arévalo (2019), los caballos que fueron tratados a base de terapia médica recibieron adrenalina en vez de FE, puesto que esta última no estaba disponible en presentación inyectable durante la realización del estudio.

#### 6.1.4. Cirugía

Como se ha mencionado en la introducción, otra de las técnicas de tratamiento del ANE es el abordaje quirúrgico, ya sea mediante laparotomía por línea media o laparotomía lateral.

En el artículo de Abutarbush y Naylor (2005), se compara la efectividad del tratamiento médico con la del quirúrgico para la resolución del ANE. De los 19 caballos tratados, 8 recibieron tratamiento quirúrgico, el cual fue efectivo en los ocho pacientes. Cabe destacar que uno de los caballos fue eutanasiado por la ruptura del colon durante la realización de la cirugía, aun así, la resolución del DDIC se pudo realizar correctamente.

En el artículo publicado por Fultz y colaboradores (2013) además de comparar los tratamientos médicos mencionados con anterioridad, también publicaron los datos de los caballos que recibieron tratamiento quirúrgico. El estudio se realizó con 88 caballos de los cuales, el 13,6% (12/88) fueron tratados quirúrgicamente para la resolución del DDIC, obteniéndose una eficacia del 100% (12/12). Resalta el dato de que, los doce caballos que fueron sometidos a laparotomía exploratoria habían sido sometidos previamente a rolling, algunos incluso en más de una ocasión y debido al fracaso de esta técnica se decidió realizar la cirugía exploratoria. Además, cabe destacar el dato de que en tres de estos caballos se encontraron lesiones adicionales en el TGI.

Hardy y colaboradores (2000) hicieron un estudio retrospectivo sobre las variantes de tratamiento del ANE en el que recogieron los datos de 174 casos (**Tabla 4**). En dicho estudio, como se ha desarrollado en apartados anteriores, aparte de mostrar los resultados de los

casos tratados medicamente, expusieron los resultados de aquellos que recibieron tratamiento quirúrgico, el número de pacientes que recibió este tratamiento llegaba hasta los 115 casos en 107 caballos (recidivas de varios pacientes). Por otro lado, centrándose en el ANE, en la cirugía de cuatro pacientes se apreció que tenían un atrapamiento severo, para estos casos, se decidió utilizar una dosis de FE IV e intraquirúrgica. Como indica el autor en el artículo, antes de la realización de una laparotomía lateral el clínico debe cerciorarse de que no existen otras lesiones en el TGI, puesto que estas son de difícil resolución mediante este abordaje.

En el estudio realizado por Guillen M, Munsterman S y Handson (2019) (**Tabla 4**), destaca que se realizó con 135 caballos, de los cuales todos fueron tratados medicamente en primer lugar, uno de los cuales fue eutanasiado al persistir la sintomatología de cólico tras dicho tratamiento y debido a las limitaciones económicas de los propietarios, por eso no se pudo seguir con el tratamiento quirúrgico. Los resultados de supervivencia hay que tomarlos con precaución puesto que ni se especifica la tasa de supervivencia de aquellos pacientes que presentaban ANE junto con otras lesiones del TGI, ni se especifica si en aquellos animales eutanasiados por la presencia de otras patologías en el TGI, si además presentaban ANE y si en caso de que fuera así, este se pudo resolver previa eutanasia del animal.

En el artículo publicado por Nelson (2016) se valoró la incidencia del cierre laparoscópico del espacio nefroesplénico en los caballos con ANE y los factores relacionados con la supervivencia y la recurrencia del cólico (**Tabla 4**).

**Tabla 4.** Porcentaje de casos tratados quirúrgicamente, con lesiones adicionales, éxito y supervivencia en los estudios citados.

Autor y año	Nº casos	Tto. Quirúrgico	Laparotomía ventral	Laparotomía lateral	% Éxito	Lesiones adicionales	% Supervivencia
Hardy (2000)	174	66% (115/174)	98,2% (113/115)	1,8% (2/115)	100%	11,3% (13/115)	86% (99/115)
Fultz E. (2013)	88	13,6% (12/88)			100%	25% (3/12)	100% (12/12)
Baker (2011)	205	75,6% (155/205)			96,8% (150/155)	3,2% (5/155)	94,8% (147/155)
Guillen (2019)	134	44% (59/134)			100%	3,4% (2/59)	83% (49/59)
Nelson (2016)	231	26% (59/231)			100%	20,3% (12/59)	89,9% (53/59)
Lindgaard (2011)	139	18% (25/139)			100%	0%	80% (20/25)
<b>Total</b>	<b>971</b>	<b>43,8% (425/971)</b>			<b>98,8% (420/425)</b>	<b>15,8% (67/425)</b>	<b>89,4% (380/425)</b>

Lindegaard y colaboradores (2011) realizaron un estudio retrospectivo con 142 caballos en los que valoraron los factores asociados con la elección del tratamiento más adecuado en cada caso y la supervivencia a corto plazo (**Tabla 4**). En este estudio destaca que, en ninguno de los 5 pacientes sometidos a cirugía que no sobrevivieron, se encontraron otras lesiones adicionales durante la cirugía y todos ellos fueron eutanasiados debido a complicaciones postquirúrgicas que no respondían a los tratamientos aplicados.

En dicha tabla para los resultados de éxito, se tiene en cuenta la resolución del ANE, sin tener en cuenta las posibles patologías adicionales. En el caso del artículo de Hardy (2000) en el porcentaje de supervivencia, la causa de la mortalidad de los animales fue por otras patologías existentes y sus complicaciones.

Como se ha mencionado en la introducción, la resolución del ANE mediante tratamiento quirúrgico se puede realizar de dos formas, una mediante laparotomía exploratoria por línea media y la otra por laparotomía lateral por el flanco izquierdo con el animal en estación. Esta última técnica fue utilizada por Krueger y Klohn (2015) en el artículo que publicaron con los resultados de 3 caballos que fueron sometidos a laparotomía lateral por el flanco izquierdo para la resolución del ANE. Uno de los motivos de elección de esta técnica para la resolución del DDIC fue los menores costes económicos para el propietario, lo que, como se ha mencionado con anterioridad, es uno de los principales motivos por los que los animales son eutanasiados a la hora de necesitar una intervención quirúrgica. Asimismo, los caballos a los que se realizó esta intervención no respondían a la terapia médica y, además, no eran candidatos para someterlos a anestesia general y/o rolling o a laparotomía ventral exploratoria convencional. En el primer y segundo caso (destaca que tenía 19 meses de edad), se detectó en la primera palpación transrectal, el colon ventral mayor localizado entre la pared abdominal y el bazo, por lo que se decidió aplicar un tratamiento a base de fluidoterapia únicamente. Posteriormente, se realizaron ecografías abdominales de seguimiento, en ninguna de las cuales se apreciaba el riñón izquierdo, lo que era sugestivo de ANE. Al no resolverse, se realizó una trocarización cecal y se le administró FE, y al seguir sin solucionarse el atrapamiento se propuso realizar una laparotomía exploratoria. En el tercer caso, al no responder el paciente al tratamiento basado en FE, fluidoterapia y ejercicio que le administró el veterinario que refirió el caso, se decidió que la mejor opción era la intervención quirúrgica. Asimismo, en los 3 casos se propuso a los propietarios la opción de intervenir quirúrgicamente por línea media, que como se ha mencionado anteriormente fue rechazada por cuestiones económicas. También se propusieron las opciones de realizar rolling bajo anestesia general o laparotomía lateral en estación, siendo la última la elegida por los 3 propietarios. La técnica que se utilizó en los 3



pacientes fue mediante una incisión vertical de 20 cm entre la última costilla y la tuberosidad ilíaca, que permitiese introducir los brazos al clínico para manipular las vísceras abdominales. Una vez el clínico había explorado los bordes del bazo y el estado del colon en busca de otras posibles lesiones, procedía a presionar el bazo en su cara lateral para desplazarlo en dirección ventro-medial a la vez que esa misma mano ascendía para elevar el colon atrapado, deshaciendo así el atrapamiento y pasando a ser un desplazamiento. Finalmente, el colon fue desplazado ventral y axialmente al bazo para recolocararlo en su situación anatómica normal.

En los dos casos restantes, se administró una dosis de FE preoperatoria en uno y una dosis postoperatoria en otro. Los tres pacientes fueron dados de alta en un período de 2-3 días sin desarrollar ninguna complicación.

#### 6.1.5. Médico vs quirúrgico

Finalmente, una vez valorados todos los artículos y sobre todo todos los estudios retrospectivos se ha realizado una tabla comparativa en la que se valora el porcentaje de caballos tratados de forma quirúrgica con aquellos tratados de forma médica y los porcentajes de éxito de cada uno de ellos (**Tabla 5**).

Dicha tabla debe ser interpretada con precaución puesto que en muchos artículos se indicaba el porcentaje de supervivencia para cada tratamiento, pero no los porcentajes de eficacia, que hacen referencia a la resolución o no del ANE previamente a que el animal fuese eutanasiado.

**Tabla 5.** Medias de los casos en los que se usó tratamiento médico y tratamiento quirúrgico para hacer una posible comparación.

Artículo y año	Nº casos	T. Médico	% Éxito	T. Quirúrgico	% Éxito
<b>Hardy (2000)</b>	174			66% (115/174)	100%
<b>Fultz E (2013)</b>	88	100% (88/88)	85,2% (75/88)	13,6% (12/88)	100%
<b>Baker (2011)</b>	205	42,4% (87/205)	57,4% (50/87)	75,6% (155/205)	96,8% (150/155)
<b>Guillen (2019)</b>	134	56% (75/134)	96% (72/75)	44% (59/134)	100%
<b>Nelson (2016)</b>	231	74,5% (172/231)	93% (160/172)	25,5% (59/231)	100%
<b>Lindegaard (2011)</b>	139	82% (114/139)		18% (25/139)	100%
<b>Total</b>	971	422	357	425	
<b>Media</b>			84,6% (357/422)		98,8% (420/425)

En el estudio realizado por Abutarbush y Naylor (2005) se hizo una comparación entre el tratamiento médico y el quirúrgico. En dicho estudio se cogieron los datos de 19 caballos de los cuales, el 57,8% (11/19) fueron tratados medicamente y el 43,2% (8/11) quirúrgicamente. En este estudio se llegó a la conclusión de que, según mostraban los resultados obtenidos, el tratamiento médico de los caballos diagnosticados de DDIC era igual de efectivo que el

tratamiento quirúrgico, pero menos costoso tanto económicamente para el propietario como físicamente para el caballo.

Fultz E y colaboradores (2013) sugieren qué se pueden llevar a cabo intervenciones no quirúrgicas tempranas sin que estas tengan efectos adversos en los resultados quirúrgicos o en la tasa de supervivencia. Esta última frase debe ser tratada con precaución puesto que algunos de los tratamientos no quirúrgicos o médicos, pueden tener efectos adversos que lleguen a comprometer la vida del animal.

**Tabla 6.** Tabla comparativa final de los porcentajes de éxito de cada variante de tratamiento, incluyendo los casos reportados en la bibliografía.

TRATAMIENTO	Rolling	FE + Rolling	FE + Ejercicio	T. Médico	T. Quirúrgico
% ÉXITO	74% (91/123)	91,2% (103/113)	87,4% (111/127)	84,6% (357/422)	98,4% (418/425)

#### 6.1.6. Recidivas

La recurrencia de los cólicos en equinos se observa con frecuencia y es un problema difícil y frustrante de manejar (Arévalo *et al.*, 2019). El ANE es una causa común de cólicos recurrentes (Gandini, 2019), observándose en los diferentes artículos revisados tasas de recurrencia del 2,9% - 23% (Baker *et al.*, 2011; Nelson *et al.*, 2016). Para evitar este suceso, se desarrolló una técnica que previene a los pacientes que ya han sufrido un caso de ANE de que se repita. Dicha técnica consiste en el cierre del espacio nefroesplénico, ya sea mediante laparoscopia o mediante laparotomía por línea media o lateral, evitando que el colon se atrape en dicho espacio. Asimismo, existen otras técnicas para evitar o reducir el desarrollo de esta patología, tales como la colopexia y la resección de un tramo de colon mayor. El cierre laparoscópico del espacio nefroesplénico se realiza mediante técnicas mínimamente invasivas, lo que resulta en menores complicaciones postoperatorias, mejor resultado estético y un menor tiempo de recuperación de la intervención comparado con la colopexia y la resección (Burke y Parente, 2016).

Por este motivo, Arévalo y colaboradores (2019), publicaron los resultados del estudio retrospectivo que realizaron en el que se valoró los resultados que tenía el cierre del espacio nefroesplénico en la recurrencia a padecer cólicos y más en concreto ANE. Para ello hicieron dos grupos que fueron sometidos a estudio, el grupo control (no se cerró el espacio nefroesplénico) y el grupo de cierre (si se cerró el espacio nefroesplénico). Una vez realizado el cierre del espacio nefroesplénico, destaca que la recurrencia a padecer cólicos pasó del 88% al 19% en el grupo de cierre (**Tabla 7**). Teniendo en cuenta los resultados, los autores confirmaron que el cierre del espacio nefroesplénico mediante laparoscopia, reduce la

incidencia de cólicos en comparación con los casos que no recibieron cirugía preventiva, ninguno de los cuales fue diagnosticado como ANE. Asimismo, destacan que, en los caballos con cólicos recurrentes, debe considerarse el examen del espacio nefroesplénico.

**Tabla 7.** Comparación de las tasas de la recurrencia del cólico, en los caballos de ambos grupos antes y después de la realización del cierre y hospitalización, publicada en el estudio realizado por Arévalo y colaboradores (2019).

	Antes de la hospitalización		Después de la hospitalización	
	Sin cólico recurrente	Cólico recurrente	Sin cólico recurrente	Con cólico recurrente
<b>Grupo control</b>	26 (52%)	24 (48%)	29 (58%)	21 (42%)
<b>Médico</b>	6	16	13	9
<b>Quirúrgico</b>	20	8	16	12
<b>Grupo de cierre</b>	5 (12%)	37 (88%)	34 (81%)	8 (19%)
<b>Médico</b>	0	8	6	2
<b>Quirúrgico</b>	5	29	28	6

En el estudio realizado por Muñoz y Bussy (2013), consistente en la realización de cierre laparoscópico del espacio nefroesplénico y resolución mediante laparotomía del ANE en caso de que esta patología fuese hallada durante el trascurso de la cirugía. En este estudio se incluyeron 12 caballos de los cuales el 67% (8/12) había sufrido algún episodio previo de ANE que fue resuelto medicamente. Asimismo, el 75% (9/12) de los caballos fueron sometidos a una revisión post cierre del espacio nefroesplénico, esta revisión se realizó transrectalmente en 6 pacientes y laparoscópicamente y transrectalmente en 3 de ellos. Por último, cabe destacar que hubo un 17% (2/12) de los pacientes que tuvieron episodios de cólico después del cierre, de los cuales ninguno de ellos se produjo por ANE, sino que se produjo un desplazamiento del colon entre el bazo y la pared abdominal. En la conclusión, el mismo autor admitía que las complicaciones se produjeron por la falta de material especializado para la realización de la laparoscopia, así como, la falta de experiencia del cirujano en ese ámbito. Pese a esto, los resultados fueron satisfactorios puesto que las complicaciones postquirúrgicas no fueron graves y no hubo episodios de ANE en ningún paciente tras el cierre del espacio nefroesplénico, aunque se dieron 2 casos de cólico en dos caballos, lo que como se ha mencionado en el caso anterior no es extraño, puesto que el cierre del espacio nefroesplénico no es efectivo en reducir la aparición de otros tipos de cólico.

En el artículo publicado por Nelson y colaboradores (2016), se tuvieron en cuenta 211 pacientes con 231 casos de ANE (23% de recidivas) y 46 de estos pacientes fueron sometidos al cierre del espacio nefroesplénico. Asimismo, en 29 de ellos, a los que se les cerró dicho espacio pasaron de tener unos porcentajes de 10%, 62% y 28% en las puntuaciones de cólico de ninguno, pocos y muchos, respectivamente; a tras un año de la realización de la intervención, obtener unos porcentajes de 62%, 35% y 3% respectivamente. Como indican los autores, estos

resultados muestran que la tasa de recurrencia de cólicos se redujo considerablemente en aquellos pacientes a los que se les cerró el espacio nefroesplénico.

Por otro lado, se han publicado diferentes variantes para el cierre del espacio nefroesplénico, ya sea mediante sutura normal, sutura barbada (Gandini *et al.*, 2017) y mediante la colocación de una malla de polipropileno (Epstein y Parente, 2006). Debido a la existencia de varios métodos de cierre, Gialletti y colaboradores (2021), publicaron recientemente un estudio comparando ambas técnicas con el fin de determinar si las diferencias entre unas y otras eran significativas. Los resultados de dicho estudio mostraron que, los caballos cuyo espacio nefroesplénico se cerró mediante el uso de una sutura barbada desarrollaron menos complicaciones que aquellos en los que se cerró mediante el uso de malla de polipropileno. Una de las complicaciones más importantes fue el desarrollo por parte de 2 caballos de adherencias entre el mesocolon y los coils de fijación de la malla de polipropileno. Por otro lado, los costes económicos del material específico fueron significativamente menores en aquellos tratados mediante sutura barbada. Además, el tiempo de duración de la cirugía también fue menor en dicho grupo. Cabe destacar, que como mencionan los autores en el artículo, la técnica es más complicada en el caso de la sutura barbada, por lo que requeriría mayor práctica que la colocación de la malla. Por lo tanto, teniendo en cuenta lo descrito, los autores concluyeron que era mejor la utilización de una sutura barbada para el cierre del espacio nefroesplénico, aunque se deben tener en cuenta numerosos factores, principalmente las preferencias del cirujano.

Recientemente, Bussy y colaboradores, (2019) publicaron un estudio en el que realizaron el cierre del espacio nefroesplénico bajo visualización directa a través de un trócar de un solo puerto alimentado por LED y específicamente diseñado. Este estudio se llevó a cabo con 60 caballos y los resultados fueron satisfactorios, desarrollándose mínimas complicaciones relacionadas con la sutura de la piel, asimismo, los tiempos de cirugía se redujeron considerablemente frente a los publicados en otros artículos y, además, dicho trócar proporciona una mayor visibilidad de la zona de interés, sirviendo de beneficio a aquellos cirujanos con una menor experiencia en laparoscopia.

Finalmente, destaca el artículo publicado por Barrell, Kamm y Hendrickson en 2011, en el que desarrollan el caso de un semental de 7 años, el cual volvió a sufrir un episodio de ANE tras haber sido sometido al cierre de dicho espacio siete años atrás. El paciente fue diagnosticado de ANE mediante palpación transrectal y ecografía abdominal, resolviéndose dicha patología mediante rolling. Posteriormente, una vez el paciente se recuperó completamente, volvió al

hospital para ser sometido a una laparoscopia con el fin de observar y volver a cerrar el espacio nefroesplénico. Durante dicha intervención se apreció la existencia de 4 bandas fibrosas que unían la superficie esplénica con la superficie del riñón en vez de una única banda fibrosa de longitud suficiente para cerrar el espacio existente entre ambos órganos. Para el cierre del espacio nefroesplénico, se volvió a utilizar una sutura continua entre el bazo y el riñón, pero esta vez incluyendo las cuatro bandas fibrosas.

## 6.2. Estudio retrospectivo

En el periodo evaluado, se identificaron un total de 419 historiales con cólico, de los cuales 20 tenían diagnóstico de ANE. Estos 20 casos se dieron en 19 caballos por lo que hubo una tasa de recidiva del 2,3% (1/19).

### 6.2.1. Razas, edad y sexo

La distribución por raza, edad y sexo de los animales con ANE se muestra en la **Tabla 8**:

**Tabla 8.** Diferentes razas, media de edad y sexo de los caballos diagnosticados de ANE en el HVUZ.

Razas	N.º pacientes	%
Cruzado	8	42,1% (8/19)
Pura sangre lusitano (PSL)	4	22,2% (4/19)
Caballo de deporte español (CDE)	3	21% (3/19)
Pura sangre árabe (PSA)	1	5,3% (1/19)
Pura raza español (PRE)	1	5,3% (1/19)
Anglo-árabe (Aa)	1	5,3% (1/19)
Silla francés (SF)	1	5,3% (1/19)
<b>Total</b>	19	
Sexo	N.º pacientes	%
Macho	16	84,2% (16/19)
De los cuales castrados	3	18,75% (3/16)
Hembra	3	15,8% (3/19)
<b>EDAD MEDIA</b>	10,2 años	

### 6.2.2. Pruebas diagnósticas

Los resultados de los parámetros obtenidos en la exploración física y analítica sanguínea se muestran en la **Tabla 9**.

**Tabla 9.** Valores obtenidos en los parámetros de la exploración física y en la analítica sanguínea.

Parámetros	n	Media	Desv. Estándar	Mediana	IQR	Máx.	Mín.
FC (lpm)	19			48	26	96	32
FR (rpm)	17			20	8	52	16
Tª (°C)	16	37,7	0,748			38,9	35,9
HTC (%)	19	39,4	7,08			52	27
PT (g/dL)	18	6,56	0,842			9	5,1
Presencia de contenido gástrico	16	68,75% (11/16)					
El cual de aspecto pastoso	16	40% (8/20)					

En esta tabla, destaca la presencia de contenido gástrico en el 68,75% y en el 40%, ese contenido era de aspecto pastoso, con mucho contenido de pienso, grano o concentrado. Este hallazgo es significativo puesto que, como se ha mencionado en la introducción y como mencionan algunos autores (Blikslager, A.T., 2010; Lopes, M.A.F., 2012), la sobrecarga de estómago debido al excesivo consumo de pienso puede provocar que dicha víscera traccione del ligamento gastroesplénico, desplazando así el bazo hacia medial y craneal, aumentando el espacio entre la pared abdominal y el bazo, espacio por el que se puede desplazar el colon mayor llegando a producir un ANE. Aun así, no está confirmada esta situación científicamente, por lo que sería interesante realizar un estudio que correlacionase la sobrecarga de estómago con la mayor predisposición a sufrir un ANE.

Para el diagnóstico de los diecinueve casos que llegaron al HVUZ, se utilizó en primer lugar la palpación transrectal, que se realizó en un 80% (16/20) de los pacientes, que fue sugestiva de ANE en el 37,5% (6/16) de los casos, ya que se encontraron uno o varios de los hallazgos relacionados en la **Tabla 10**:

Asimismo, para la confirmación del diagnóstico de ANE, se realizó ecografía abdominal en el 90% (18/20) de los casos, siendo sugestiva de ANE en el 94,4% (17/18) al no visualizarse el riñón izquierdo y/o encontrarse asas de intestino grueso desplazando el bazo ventralmente.

Para la confirmación de la resolución del ANE, se realizó ecografía abdominal a todos los caballos que fueron tratados medicamente, tras la realización de cada tratamiento correspondiente, utilizándose como criterio de aceptación de la resolución, la capacidad de visualización del riñón izquierdo en la ecografía y como criterio de rechazo, la imposibilidad de visualización de este.

**Tabla 10.** Hallazgos de la palpación transrectal y en la ecografía abdominal.

Palpación transrectal	Ecografía abdominal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazo desplazado ventral y medialmente</li> <li>• Tenia de colon en lado izquierdo</li> <li>• Imposibilidad de palpar el ligamento nefroesplénico</li> <li>• Imposibilidad de palpar el riñón izquierdo</li> <li>• Asas de ID distendidas</li> <li>• Asas de intestino atrapadas en el ligamento nefroesplénico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad para visualizar el riñón izquierdo</li> <li>• Riñón izquierdo desplazado</li> <li>• Bazo desplazado ventralmente</li> <li>• Asas de IG distendidas encima del bazo</li> <li>• Visualización de vasos mesentéricos dorsales al bazo</li> </ul>

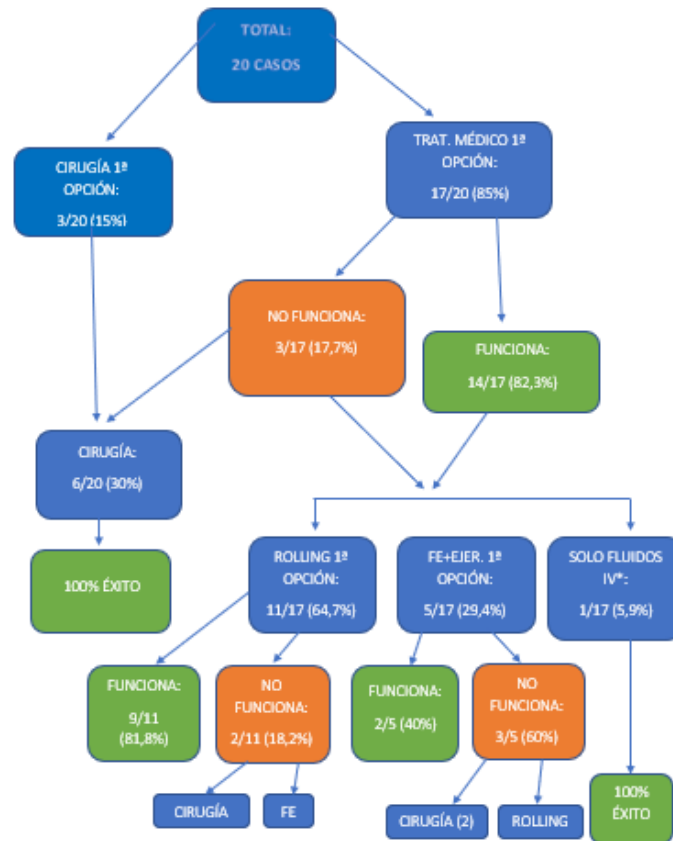
Teniendo en cuenta únicamente el ANE como patología de estudio, en dicho trabajo se ha obtenido una eficacia final del 100% (20/20) de los tratamientos realizados, tanto médicos como quirúrgicos, teniendo en cuenta que en caso de que una estrategia no funcionase se aplicaba otra en su lugar. Asimismo, la tasa de supervivencia a corto plazo de los pacientes con ANE fue del 90% (18/20), puesto que uno de los pacientes murió debido a las complicaciones derivadas de una intervención quirúrgica en la que se solucionó un foramen epiploico y se reseccionó un tramo de intestino y el otro debido a las complicaciones derivadas del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS).

### 6.2.3. Tratamientos

En la **Figura 1** se muestra un diagrama de flujo esquematizando los tratamientos recibidos en cada caso. De los veinte casos que se diagnosticaron de ANE en el HVUZ, un 85% (17/20) se intentaron manejar inicialmente mediante tratamiento médico, el cual fue efectivo en un 82,3% (14/17) de los casos tratados de dicha forma. Los tres casos que no fueron solucionados de forma médica fueron sometidos a laparotomía exploratoria por línea media. Por lo tanto, un 30% (6/20) de los casos fueron tratados quirúrgicamente, incluyendo los tres que no respondieron a tratamiento médico y los tres en los que se optó por la cirugía desde el primer momento. En estos casos tratados quirúrgicamente se obtuvo una eficacia del 100% (6/6), para la resolución del ANE, aun así, la tasa de supervivencia fue del 90%. Asimismo, cabe destacar que en uno de ellos se encontró un desplazamiento y semi-rotación del colon mayor, comprometiendo vascularmente y provocando el desarrollo de edema en el tramo afectado.

De los diecisiete pacientes que fueron tratados médicamente, el 64,7% (11/17) fueron tratados mediante rolling como primera opción, obteniéndose una eficacia del 81,8% (9/11) para la resolución del ANE. En uno de los casos para los que no fue resolutivo se utilizó FE como segunda opción, siendo esta efectiva y en el otro caso se decidió realizar cirugía, la cual obtuvo un resultado satisfactorio. De estos pacientes a los que se le realizó el rolling, cabe señalar que en uno de ellos también se realizó una trocarización de ciego previa a dicha

técnica y en otro posterior a la realización del rolling. Un caballo que no respondió a la FE como primera opción se pudo resolver mediante rolling. Por lo tanto, la eficacia total de esta técnica fue del 83,3% (10/12).



**Figura 1.** Diagrama de flujo esquematizando los tratamientos recibidos por los 20 caballos diagnosticados de ANE. \*El único caso que se trató con fluidos intravenosos fue un caso de ANE incompleto (colon entre bazo y pared abdominal).

El uso de FE y ejercicio como estrategia de tratamiento se realizó en el 35,3% (6/17) de los pacientes, obteniendo una eficacia media del 50% (3/6). Además, en 2 de los 6 pacientes que recibieron FE y ejercicio, se realizó una trocarización de ciego para disminuir el volumen de este, ya que se encontraba distendido con gas. En cuanto a estos pacientes en los que se aplicó la FE, en el 83,3% (5/6) de ellos se utilizó como primera opción, resolviéndose el ANE gracias a esta estrategia únicamente en dos casos. En los tres casos restantes, dos de ellos se intervinieron quirúrgicamente con éxito y a uno de ellos se le realizó rolling, que también fue resolutivo. Asimismo, en el caso restante en el que se aplicó FE como segunda opción terapéutica, esta se administró posteriormente a la realización del rolling y consiguiendo la resolución del ANE tras la administración del fármaco. La dosis de FE administrada a todos los



pacientes que recibieron dicho fármaco fue de 45  $\mu\text{g}/\text{kg}$  administrados en 100 mL de suero fisiológico (NaCl) durante 15 minutos.

Finalmente, cabe destacar que en 16 de los casos del estudio se les administró fluidoterapia previa realización de cualquier estrategia de tratamiento, pero en este caso no se realizó como único tratamiento del ANE, sino como medida para lograr la rehidratación del paciente y estimulación de la motilidad gastrointestinal. Por lo tanto, no se ha incluido como estrategia de tratamiento del ANE, salvo para un caso concreto que no fue un ANE completo (el colon entre la pared abdominal y el bazo) que respondió únicamente con la administración de fluidoterapia IV.

### 6.3 Discusión general

La realización de este trabajo basado en la revisión bibliográfica del ANE y sus estrategias de tratamiento; y el estudio retrospectivo de los casos de ANE diagnosticados y tratados en el HVUZ, ha permitido obtener información estadística sobre la utilización y eficacia de cada tratamiento por diferentes autores y compararlo con los casos que han llegado al HVUZ.

El ANE, como se ha mencionado anteriormente, es la única forma de desplazamiento del colon mayor que tiene una estrategia médica específica de tratamiento (Lopes, M.A.F., 2012). Asimismo, es una patología que no suele comprometer vascularmente el tramo afectado, salvo en algunos casos puntuales mencionados o en los casos en los que coexista con otras patologías que afecten al TGI. Por lo tanto, teniendo en cuenta esto último mencionado, tiene una tasa de supervivencia elevada, variando en los artículos leídos entre el 91,5% y el 98,9%. Además, se debe tener en cuenta que los casos en los que se produce la muerte en estos pacientes se deben principalmente a las complicaciones por la existencia de otras lesiones y, en segundo lugar, a las eutanasias realizadas debido a los impedimentos económicos de algunos propietarios, en los que los pacientes no respondían al tratamiento médico y necesitaban de una intervención quirúrgica, pero esta no era viable económicamente para ellos. En comparación con los casos que llegaron al HVUZ, en el estudio retrospectivo se obtuvo una tasa de supervivencia del 90%, esta discrepancia se debe en gran parte a la diferencia significativa en los tamaños poblacionales con los que se realizaron los estudios, así como, la diferencia en los casos que presentaban lesiones adicionales al ANE, siendo del 5% (1/20) en los casos recibidos en el HVUZ y del 10% en la bibliografía consultada. Además, la naturaleza de estas lesiones tiene un papel muy importante, puesto que en el caso del HVUZ, en el que se presentó una semi-rotación del colon mayor, existía compromiso vascular pero no muy grave. Sin embargo, en muchos de los casos revisados en la bibliografía, el ANE se

presentaba juntamente con vólvulos y torsiones completas, en las que el compromiso vascular era más grave e incluso se necesitaba la realización de una resección de parte del tramo afectado.

En cuanto al uso de tratamientos médicos y quirúrgicos en la bibliografía consultada, se obtuvo una eficacia media en la resolución del ANE del 84,6% en los primeros y del 98,8% en los segundos, resultados muy similares a los obtenidos en los casos valorados en el HVUZ (85% y 100% respectivamente). Estos porcentajes se deben interpretar con cuidado, puesto que el número de caballos que en primer lugar fueron tratados con estrategia médica es más elevado que los que fueron sometidos a cirugía. Además, como se ha mencionado previamente, el ANE es un cólico de tipo obstructivo simple en el que no es frecuente la existencia de compromiso vascular, por lo que su resolución quirúrgica es sencilla, aunque siempre se deben valorar las posibles complicaciones. Estas lesiones concurrentes o complicaciones tienen menos probabilidad de ser corregidas quirúrgicamente si se retrasa la laparotomía exploratoria al intentar un tratamiento médico prolongado (Fultz E *et al.*, 2013). Debe quedar claro que, un diagnóstico y resolución tempranos va a resultar en una tasa de éxito mayor, puesto que se va a reducir la probabilidad de que se produzca otra lesión secundaria, como por ejemplo una impactación (Hardy *et al.*, 2000).

Una de las principales estrategias médicas usadas es la administración de FE junto a la realización del trote al paciente o junto al rolling. Se han publicado varios artículos (Frederick *et al.*, 2010; Keller *et al.*, 2016; Quesada, Dunkel y Palacios, 2022) en los que se habían desarrollado hemorragias tanto a nivel respiratorio como abdominal en caballos de edad avanzada (>15 años) tras la aplicación de FE. Esta situación no se dio en ninguno de los caballos del HVUZ en los que se administró el fármaco en cuestión, además, no fue aplicado en ninguno de los animales que sobrepasaban los quince años, lo que ayuda a prevenir la aparición de estas hemorragias debido a la predisposición que tiene los caballos mayores de quince años. Una de las teorías desarrollada por Frederick y colaboradores en 2010, fue que, el deterioro de la elasticidad y la distensibilidad de los vasos asociado al envejecimiento de los caballos podía ser una de las causas, debido a la importante asociación de la FE y la hemorragia con la edad en el informe que realizaron y dado el hecho de que todos los caballos tenían más de 15 años. Por lo tanto, antes de administrar dicho fármaco se debe valorar la edad del animal y comunicar al propietario la existencia del pequeño riesgo de que se produzca una hemorragia fatal (Lopes, M.A.F., 2012).

Además, hay que destacar que la FE es difícil de conseguir para uso intravenoso en caballos, aunque existen formulaciones oftálmicas e intranasales de FE para su uso en medicina humana que pueden ser utilizadas en caballos a las dosis descritas a lo largo del trabajo (Martín-Cuervo *et al.*, 2011). No obstante, esto puede plantear algunos problemas legales ya que, además de no estar registrado su uso en caballos, esas presentaciones tampoco son para uso intravenoso, por lo que es una prescripción excepcional en la que el veterinario asume toda la responsabilidad ante posibles efectos adversos.

La otra variante de tratamiento médico del ANE es la realización del rolling bajo anestesia general en caballos con DDIC. La técnica de realización puede variar como se ha mencionado a lo largo del trabajo, aunque no difieren mucho de la técnica estándar ya descrita. La tasa de éxito media en la bibliografía consultada, de la aplicación del rolling como único tratamiento para el ANE fue del 74%, menor que el 83,3% de éxito en el HVUZ. No obstante, cabe destacar que la eficacia en la bibliografía oscila entre el 47% y el 100%, así como el número de caballos tratados con rolling en cada estudio oscila entre ocho y setenta y tres, por lo que, al igual que en los resultados anteriores, estos datos se deben tratar con precaución puesto que los tamaños de población de cada estudio y para cada tratamiento son diferentes.

La situación que se daba en algunos casos que fueron tratados mediante FE y ejercicio sucede también en los estudios en los que se publicaron los resultados de los caballos tratados únicamente con fluidoterapia IV y ejercicio en algunos casos. En los dos artículos en los que se publicaron (Hardy *et al.*, 2000; Nelson *et al.*, 2016), se obtuvieron eficacias en ambos del 100% mediante dicho tratamiento, pero hay que tener en cuenta que en el primero de ellos en todos los casos el colon estaba entre la pared abdominal y el bazo, por lo que no se podría considerar un ANE. Asimismo, en el segundo estudio los casos en los que se daba la situación descrita fueron excluidos al considerarse únicamente como desplazamiento, siendo el único artículo de todos los que se han revisado en el que se obtuvo una eficacia del 100% en caballos diagnosticados de ANE con el uso único de la fluidoterapia como terapia de tratamiento médico.

En cuanto a la estrategia de tratamiento quirúrgico, se obtuvieron eficacias superiores mediante el uso de este tratamiento que, mediante el uso de la estrategia médica, esto se debe principalmente a que el ANE es de resolución quirúrgica sencilla, salvo algunos casos puntuales. Para estos casos es de utilidad la administración intraquirúrgica de FE IV o intraesplénica como se ha mencionado a lo largo del trabajo (Hardy *et al.*, 2000; Frederick *et al.*, 2010; Loomes y Anderson, 2020).

Por otro lado, resalta la diferencia en el método de confirmación de la resolución del ANE en la bibliografía y en el HVUZ. En muchos de los artículos consultados, realizaban ecografía abdominal y palpación transrectal para confirmar la resolución del ANE, en muchas ocasiones antes de despertar al animal tras el rolling. Sin embargo, el HVUZ, por preferencia de los cirujanos, únicamente se realiza ecografía abdominal tras el despertar del caballo.

Otro de los datos que destaca del retrospectivo realizado en el HVUZ, es que, en el 40% (8/20) de los casos que presentaron abundante contenido gástrico durante la realización del sondaje, este era de aspecto pastoso, debido a la existencia de una gran cantidad de pienso. Este dato contrasta con lo obtenido en la bibliografía, puesto que en ninguno de los artículos consultados se menciona nada sobre la existencia de este hallazgo en algún caso de los estudiados. Como se ha mencionado en la introducción, la existencia de demasiado contenido compacto en el estómago puede aumentar la probabilidad de sufrir un ANE, aunque debería someterse a estudio. Aun así, podría ser una de las causas de ANE, en la mayoría de los casos que llegaron al HVUZ y fueron diagnosticados con dicha patología.

Finalmente, otra cuestión para tener en cuenta, como se ha explicado durante la realización del trabajo, es la probabilidad que existe de que un caballo vuelva sufrir otro caso de ANE. La tasa de recidiva que se ha obtenido en la bibliografía consultada oscila entre el 2,9% y el 23%, siendo bastante alta en el segundo caso. Estos datos contrastan con los obtenidos en el HVUZ, en el que únicamente uno de los caballos tratados de ANE volvió a las instalaciones del hospital con un diagnóstico de dicha patología. Se debe tener en cuenta la diferencia de población existente entre cada estudio, siendo muy pocos casos de ANE recibidos en el HVUZ. Asimismo, como se ha mencionado en el apartado de recidivas, se debería tener cuenta en los pacientes con mayor frecuencia de presentación de ANE, el cierre del espacio nefroesplénico, mediante las técnicas mencionadas anteriormente.

## 7. CONCLUSIONES

En las condiciones de realización de este trabajo se han alcanzado las siguientes conclusiones:

- i. El ANE es una patología con buen pronóstico para la que existen numerosas variantes de tratamiento médico y quirúrgico.
- ii. Tanto la combinación de FE con ejercicio como con rolling, así como el rolling como única terapia, obtuvieron elevados porcentajes de éxito en la bibliografía, lo cual, para muchos casos, ofrece al veterinario un importante abanico de posibilidades médicas de tratamiento del ANE sin necesidad de cirugía.
- iii. La resolución quirúrgica del ANE presenta tasas de éxito muy elevadas, pero la preferencia en la mayoría de los casos por parte de los clínicos es la de realizar en primer lugar un tratamiento médico, siempre que el estado del animal lo permita, puesto que este tiene menor coste económico, menor tiempo de recuperación y menor influencia emocional para el cliente.
- iv. En el HVUZ también se sigue esa tendencia y la mayoría de los casos reciben como primera intención tratamiento médico, fundamentalmente con rolling aplicado como única terapia, reservando el uso de la FE y de la cirugía a casos concretos.
- v. El porcentaje de supervivencia de los casos de ANE en el HVUZ y tasas de éxito de las diferentes técnicas empleadas son muy similares o incluso ligeramente superiores a lo descrito en la bibliografía.
- vi. En general, tanto en la bibliografía como en el HVUZ, las preferencias de los clínicos, el estado de salud del caballo y la disponibilidad económica de los propietarios influyen marcadamente en el tipo de tratamiento elegido, por lo que, debido a esto, es difícil unificar una estrategia de enfrentamiento frente al ANE común para todos los clínicos.

## 7. CONCLUSIONS

In the conditions under which this work was carried out, the following conclusions have been reached:

- i. Nephrosplenic entrapment is a pathology with good prognosis, which has several medical and surgical treatment options
- ii. Both combination of phenylephrine with exercise and rolling, as well as rolling alone, had high success rates in the literature, which, for many cases, offers to the veterinarian an important range of medical possibilities to treat a nephrosplenic entrapment without needing surgery.
- iii. Surgical correction of nephrosplenic entrapment has a very high success rate, but equine practitioners preferences are commonly, to perform a medical treatment first, if the animal's condition allows it, because of its lower cost, shorter recovery time and less emotional impact on the client.
- iv. The HVUZ also follows this trend and most cases receive medical treatment as a first choice, mainly with rolling as the only therapy, keeping the use of phenylephrine and surgery to specific cases.
- v. The survival rate of HVUZ nephrosplenic cases and success rates of the different techniques used, are very similar or even slightly higher than those described in the literature.
- vi. In general, in the literature as well as in the HVUZ, practitioners' preferences, the horse health status and the financial availability of the owners, strongly influence in the treatment choice, so it is difficult to unify a common nephrosplenic treatment strategy for all practitioners.

## 8. VALORACIÓN PERSONAL

Durante la realización de este trabajo he podido aumentar mis conocimientos sobre una de las patologías más frecuentes en la clínica equina, el síndrome cólico, y sobre todo sobre uno de los tipos de cólico que aparecen con cierta frecuencia, el ANE. He profundizado mis conocimientos sobre todas las variantes de tratamiento que existen para hacer frente a dicha patología, sobre sus beneficios y sus peligros; de manera que cuando me enfrente a un caso de ANE, sea capaz de aplicar el tratamiento adecuado a cada caso.

Agradecer a mis tutores, Sara y Paco, por alguna que otra reunión nocturna durante un cólico, por echarme una mano con la selección de todos los casos y sobre todo por la paciencia que han tenido con mi trabajo.

Y sobre todo agradecer a todas las personas que me han acompañado en este camino, algunas incluso antes de empezar y otras que se han ido incorporando en cada parada. A Antonio, Arantza, Paco y Sara por enseñarme todo lo que sé sobre la clínica equina; a mis compañeros de internado de estos dos años, sobre todo a Irene, por alguna que otra tutoría sobre Word, Excel y aguantar alguna que otra queja; a mi familia y mis cuadrillas, tanto la maña como la navarra, por hacer todo más ameno y a Sandra, por aguantar muchísimas charlas, quejas y reportajes fotográficos y por nunca dejar de apoyarme. ¡Gracias a todos!

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Abutarbush, S.M. y Naylor, J.M. (2005) Comparison of surgical versus medical treatment of nephrosplenic entrapment of the large colon in horses: 19 cases (1992-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(4), pp. 603 - 605. DOI: 10.2460/javma.2005.227.603.
2. Albanese, V. y Caldwell, F.J. (2014). 'Left dorsal displacement of the large colon in the horse'. *Equine Veterinary Education*, 26 (2), pp. 107 - 111. DOI: 10.1111/eve.12119.
3. Arévalo, J.M., Grulke, S., Salciccia, A. y de la Rebière, G. (2019). 'Nephrosplenic space closure significantly decreases recurrent colic in horses: a retrospective analysis'. *Veterinary record*, 185 (21), pp. 657 – 672. DOI: 10.1136/vr.105458.
4. Southwood, L. L. (2019). "Large Colon". En Auer, J.A., Stick, J.A., Kümerle, J. M. y Prange, T. (Coord.) *Equine surgery (Fifth edition)*. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, pp. 591-621.
5. Baker, W.T., Frederick, J., Giguere, S., Lynch, T. M., Lehmkuhl, H. D. y Slone, D. E. (2011). 'Reevaluation of the Effect of Phenylephrine on Resolution of Nephrosplenic Entrapment by the Rolling Procedure in 87 Horses'. *Veterinary Surgery*, 40(7), pp. 825–829. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00879.x.
6. Barrell, E.A., Kamm, J.L. y Hendrickson, D.A. (2011). 'Recurrence of renosplenic entrapment after renosplenic space ablation in a seven-year-old stallion'. *JAVMA*, 239 (4), pp. 504–507. DOI: 10.2460/javma.239.4.504.
7. Burke, M. y Blikslager, A. (2018). 'Advances in Diagnostics and Treatments in Horses with Acute Colic and Postoperative Ileus'. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 34 (1), pp. 81–96. DOI: 10.1016/j.cveq.2017.11.006.
8. Burke, M.J. y Parente, E.J. (2016). 'Prosthetic Mesh for Obliteration of the Nephrosplenic Space in Horses: 26 Clinical Cases'. *Veterinary Surgery*, 45(2), pp. 201–207. DOI: 10.1111/vsu.12434.
9. Bussy, C., Benredouane, K., Muñoz, J. y Petat, D. (2019). 'Closure of the Equine Nephrosplenic Space Using a Single LED Powered Trocar via Standing Mini-Laparotomy'. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 9(02), pp. 11–20. DOI: 10.4236/ojvm.2019.92002.
10. Canola, P.A., Lacerda Neto, J.C. y Canola, J.C. (2013). 'Rolling technique for treatment of left displacement of the large colon in horses: 11 cases (2004-2009)'. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*, 65 (2), pp. 329–334. DOI: 10.1590/S0102-09352013000200004



11. Cherdchutham, W., Sukhong, P., Sae- Oueng, K., Supanwinijkul, N., Wiangnak, K., Srimuang, J., Apichaimongkonkun, T., Limratchapong, S. y Petchdee, S. (2021). 'Effects of xylazine and adrenaline combinations: Preliminary clinical application for non-surgical protocols of nephrosplenic entrapment in horses'. *Veterinary World*, 14(12), pp. 3188–3193. DOI: 10.14202/vetworld.2021.3188-3193.
12. Compostella, F., Roberts, V.L.H. y Tremaine, W.H. (2012). 'Haemoabdomen and colitis following a colon displacement in a 9-year-old Thoroughbred mare'. *Equine Veterinary Education*, 24(11), pp. 563–568. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2011.00339.x.
13. Deniau, V., Depecker, M., Bizon-Mercier, C. y Couroucé-Malblanc, A. (2013). 'Influence of detomidine and xylazine on spleen dimensions and on splenic response to epinephrine infusion in healthy adult horses'. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40(4), pp. 375–381. DOI: 10.1111/vaa.12009.
14. Epstein, K.L. y Parente, E.J. (2006). 'Laparoscopic obliteration of the nephrosplenic space using polypropylene mesh in five horses'. *Veterinary Surgery*, 35(5), pp. 431–437. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2006.00171.x.
15. Frederick, J., Giguère, S., Butterworth, K., Pelligrini-Massini, A., Casas-Doltz, R. y Miller Tulpin, M. (2010). 'Severe phenylephrine-associated hemorrhage in five aged horses'. *Journal of The American Veterinary Medical Association*, 237 (7), pp. 830-4. DOI: 10.2460/javma.237.7.830.
16. Fultz E, L., Peloso, J. G., Giguère, S. y Adams, A. R. (2013). 'Comparison of phenylephrine administration and exercise versus phenylephrine administration and a rolling procedure for the correction of nephrosplenic entrapment of the large colon in horses: 88 cases (2004–2010)'. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, 242 (8), pp. 1146–1151. DOI: 10.2460/javma.242.8.1146.
17. Gandini, M., Nannarone, S., Giusto, G., Pepe, M., Comino, F., Caramello, V. y Gialletti, R. (2017). *Laparoscopic nephrosplenic space ablation with barbed suture in eight horses. J Am Vet Med Assoc*, 250 (4), pp. 431-436. DOI: 10.2460/javma.250.4.431.
18. Gandini, M. (2019). 'How effective is surgical closure of the nephrosplenic space in preventing recurrent colic in horses?'. *Veterinary Record*, 185(21), pp. 655–656. DOI: 10.1136/vr.l6480.
19. Gialletti, R., Nannarone, S., Gandini, M., Cerullo, A., Bertolotti, A., Scilimati, N. y Giusto, G. (2021). 'Comparison of mesh and barbed suture for laparoscopic nephrosplenic space ablation in horses'. *Animals (Basel)*, 11(4), pp. 1096-1104. DOI: 10.3390/ani11041096.

20. Guillen M, A., Munsterman S, A. y Handson, R.R. (2019). 'Evaluation of phenylephrine and exercise with or without trocarization for treatment of suspected nephrosplenic entrapment in horses'. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, 254, pp. 1148–1453. DOI: 10.2460/javma.254.12.1448.
21. Hardy, J., Minton, M., Robertson, J.T., Beard, W.L, y Beard, L.A. (2000). Nephrosplenic entrapment in the horse: a retrospective study of 174 cases. *Equine vet. J., Suppl*, 32, 95-97. DOI: 10.1111/j.2042-3306.2000.tb05342.x
22. Hardy, J., Bednarski, R.M. y Biller, D.S. (1994). 'Effect of phenylephrine on hemodynamics and splenic dimensions in horses'. *American journal of veterinary research*, 55(11), pp. 1570–1578.
23. Keller, P, Dufourni, A., Van de Velde, M., Bauwens, C. y van Loon, G. (2016). 'Phenylephrine-induced epistaxis in a six-year-old Quarter horse with nephrosplenic entrapment'. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 85(3), pp. 163-166. DOI:10.21825/vdt.v85i3.16343
24. Krueger, C.R. y Klohnen, A. (2015). 'Surgical Correction of Nephrosplenic Entrapment of the Large Colon in 3 Horses Via Standing Left Flank Laparotomy. *Veterinary Surgery*, 44(3), pp. 392–397. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2014.12293.x.
25. Lindegaard, C., Ekstron, C.T., Wulf, S.B., Vendelbo, J.M.B y Andersen, P.H. (2011). 'Nephrosplenic entrapment of the large colon in 142 horses (2000-2009): Analysis of factors associated with decision of treatment and short-term survival'. *Equine Veterinary Journal*, 43(s39), pp. 63–68. DOI: 10.1111/j.2042-3306.2011.00376.x.
26. Loomes, K. y Anderson, J. (2020). 'Intra-splenic administration of phenylephrine in a horse to induce splenic contraction in a case of nephrosplenic entrapment of the large colon non-responsive to intravenous phenylephrine administration'. *Equine Veterinary Education*, 32(11), pp. e219–e222. DOI:10.1111/eve.13103.
27. Lukasik, V.M., Gleed, R.D, Scarlett, J.M., Ludders, J.W., Moon, P.F., Ballenstedt, J.L. y Sturmer, A.T. (1997). 'Intranasal phenylephrine reduces post anaesthetic upper airway obstruction in horses'. *Equine vet. J*, 29(3), pp.236-238. DOI: 10.1111/j.2042-3306.1997.tb01676.x
28. Hackett, R. P. (2003). "Desplazamiento del colon mayor". En Mair, T., Divers, T. y Ducharme, N. (coord.). *Manual de gastroenterología equina*. República Argentina: Inter-médica, pp. 333-337.

29. Martín-Cuervo, M., Díez de Castro, E., García-Calvo, L.A., Ezquerro-Calvo, L.J. y Aguilera-Tejero. (2011). 'Corrección de desplazamientos nefroesplénicos: utilidad de la administración intravenosa de fenilefrina'. *Medicina y Cirugía Equina*, 31, pp. 38–46.
30. Muñoz, J. y Bussy, C. (2013). 'Standing hand-assisted laparoscopic treatment of left dorsal displacement of the large colon and closure of the nephrosplenic space'. *Veterinary Surgery*, 42(5), pp. 595–599. DOI:10.1111/j.1532-950X.2012.01050.x.
31. Munsterman, A. (2021). 'Expanding the definition of nephrosplenic entrapment', *Equine Veterinary Education*, 33 (5), pp. 238–240. DOI: 10.1111/eve.13251.
32. Nelson, B.B., Ruple-Czerniak, A.A., Hendrickson, D.A. y Hackett, E.S. (2016). 'Laparoscopic Closure of the Nephrosplenic Space in Horses with Nephrosplenic Colonic Entrapment: Factors Associated with Survival and Colic Recurrence'. *Veterinary Surgery*, 45 (s1), pp. 1–10. DOI: 10.1111/vsu.12549.
33. Pye, J. y Nieto, J. (2020). 'The use of phenylephrine in the treatment of nephrosplenic entrapment of the large colon in horses'. *Equine Veterinary Education*. 32(11), pp. 568–570. DOI: 10.1111/eve.13126.
34. Quesada, N., Dunkel, B. y Palacios, C. (2022). 'Suspected postoperative phenylephrine-associated pulmonary haemorrhage in a horse with nephrosplenic entrapment of the large colon'. *Veterinary Record Case Reports*. DOI: 10.1002/vrc2.411.
35. Blikslager, A.T. (2010). "Obstructive disorders of the gastrointestinal tract". En Reed, S.M., Bayly, W.M. and Sellon, D.C. (Coord.) *Equine internal medicine*. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, pp. 882-892.
36. Rhodes, D.M. y Madrigal, R. (2021). "Management of Colic in the Field". *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 37(2), pp. 421–439. DOI: 10.1016/j.cveq.2021.04.010.
37. Lopes, M.A.F. (2012). "Obstrucción extraluminal del colon mayor". En Robinson, E. and Sprayberry, K. (Coord.). *Terapéutica actual en medicina equina (6th edn.)*. República de Argentina: Inter- Médica, pp. 461-466.
38. Hardy, J. (2009). "Nonsurgical Management of Nephrosplenic Entrapment of the Large Colon". En White, N., Moore, J. and Mair, T. (Coord.). *The Equine Acute Abdomen*. Jackson, Mississippi: Tenton NewMedia, pp. 381-388.
39. Worku, Y., Wondimageng, W., Aklilu-Atlaw y N., Assefa Z. (2017). 'Equine colic: clinical epidemiology and associated risk factors in and around Debre Zeit'. *Tropical Animal Health and Production*, 49(5), pp. 959–965. DOI: 10.1007/s11250-017-1283-y.