

Enfermedades de los potros neonatos y su epidemiología: una revisión

Martha Susana Franco Ayala¹ / Olimpo Juan Oliver Espinosa²

Resumen

Las enfermedades de los potros y su epidemiología se han documentado en variados estudios, en los que se han observado que la morbilidad varía entre el 25 y el 88,5 %, y la mortalidad, entre el 0,38 y el 22 %. Se ha determinado que tanto la morbilidad como la mortalidad están asociadas principalmente con enfermedades infecciosas y enfermedades del sistema músculo-esquelético. Estos estudios han identificado varios factores de riesgo relacionados con la madre, la finca, el parto o el potro, los cuales incrementan la presentación de enfermedad y de muerte en poblaciones estudiadas. En este artículo se revisan las enfermedades más frecuentes en los neonatos equinos y su epidemiología.

Palabras clave: epidemiología, potro, neonato, morbilidad, mortalidad.

Diseases of Newborn Foals and their Epidemiology: A Review

Abstract

Diseases of foals and their epidemiology have been documented in many studies, which have found that morbidity varies from 25% to 88.5%, and mortality between 0.38% and 22%. It was determined that both morbidity and mortality are primarily associated with infectious diseases and diseases of the musculoskeletal system. These studies have identified several risk factors associated with the mother, the farm, the labor, or the foal, which increase the presentation of disease and death in observed populations. This article reviews the most common diseases in newborn foals and their epidemiology.

Keywords: epidemiology, foal, newborn, morbidity, mortality.

Doenças dos potros neonatos e sua epidemiologia: uma revisão

Resumo

As doenças dos potros e sua epidemiologia têm sido documentadas em variados estudos, onde se observou que a morbidez varia entre 25 e 88,5 %, e a mortalidade, entre 0,38 e 22 %. Determinou-se que tanto a morbidez quanto a mortalidade estão associadas principalmente com doenças infecciosas e doenças do sistema musculoesquelético. Estes estudos identificaram vários fatores de risco relacionados com a mãe, o lugar, o parto ou o potro, os quais incrementam o aparecimento de doenças e de morte em populações estudadas. Neste artigo se revisam as doenças mais frequentes em neonatos equinos e sua epidemiologia.

Palavras chave: epidemiologia, potro, neonato, morbidez, mortalidade.

1 Médica veterinaria, aspirante a Máster en Sanidad Animal. Miembro del grupo de investigación en Medicina de Grandes Animales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
✉ msfrancoa@unal.edu.co

2 Médico veterinario. MSc. DVSc. Director del grupo de investigación de Medicina de Grandes Animales. Docente asociado a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
✉ ojolivere@unal.edu.co

Cómo citar este artículo: Franco Ayala MS, Oliver Espinosa OJ. Enfermedades de los potros neonatos y su epidemiología: una revisión. Rev Med Vet. 2015;(29):91-105.

INTRODUCCIÓN

La epidemiología es la disciplina mediante la cual se estudia y se conoce el comportamiento de las enfermedades en una población. Su objetivo primario es medir la frecuencia de enfermedad principalmente por medio de las tasas de incidencia y prevalencia y luego tratar de asociarla con factores de riesgo que puedan estar promoviendo o favoreciendo la presentación de la enfermedad (1). Sin embargo, en muchas enfermedades el establecimiento de una causalidad directa no es posible, por lo cual es necesario determinar los múltiples factores o eventos que promueven o favorecen su presentación (2).

En la industria equina la producción de potros y su crianza son determinantes para el éxito de la cadena productiva (3). En este proceso, la etapa neonatal es una de las fases más limitantes en el sistema de producción equina, debido a que en ella se producen las más altas tasas de enfermedad y muerte en los equinos. Tanto en la industria como en la medicina equina un neonato se considera aquel animal entre el momento del nacimiento y los primeros 15 días de vida. Las enfermedades que más comúnmente ocurren en este periodo son de origen infeccioso que pueden ser también responsables de la mortalidad, las cuales están asociadas a las concentraciones de inmunoglobulinas absorbidas a partir del calostro de la madre (4,5).

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES DE LOS POTROS

Morbilidad y mortalidad de los potros neonatos

La morbilidad se define como el número de animales que desarrollan una enfermedad en un periodo de tiempo, sobre el número total de animales en riesgo en el mismo periodo (6). Los estudios reali-

zados en diferentes partes del mundo muestran que existe una gran variación en las tasas de morbilidad cruda entre el 25 (7) y el 85,5% (8) en los potros neonatos. Sin embargo, estos estudios presentan una información epidemiológicamente limitada, debido a que son estudios, en su gran mayoría, en poblaciones específicas y durante temporadas de partos. El único estudio con un abordaje poblacional significativo para un país es el estudio de Losinger y colaboradores (9), que se basa en el sistema de vigilancia epidemiológica de los Estados Unidos. Todos estos estudios, a pesar de sus limitaciones epidemiológicas, coinciden en que las enfermedades de origen infeccioso como diarrea e infecciones respiratorias son las principales causas de morbilidad, junto con las alteraciones locomotoras, prematuridad y dismadurez que son resumidas en la tabla 1.

La presentación de enfermedad temprana también tiene implicaciones a largo plazo, ya que un estudio prospectivo determinó que el 29% de los potros que presentaron septicemia en el primer mes de vida murieron o se les realizó eutanasia antes de los dos años de vida (10).

La mortalidad se define como el número de animales que mueren dentro de una población divididos por el total de la población de riesgo (6). Estudios de mortalidad en potros neonatos realizados en Norteamérica y en Europa coinciden en el hecho de que los primeros diez días son críticos para la supervivencia de los potros. En la tabla 2 se encuentran los principales estudios de mortalidad cuyas tasas varían entre el 0,38 (4) y el 22% (11). Las causas más frecuentes de mortalidad son septicemia y enfermedades respiratorias (5), complicaciones durante el parto y distocia (10,12), diarreas (13) e inanición —aunque este fue un estudio de una sola granja con un sistema de manejo extensivo (11)—, anomalías congénitas y trauma músculo-esquelético, tal como se aprecia en la tabla 2 (8).

Tabla 1. Compilación de los estudios de morbilidad en potros neonatos en diferentes zonas geográficas del mundo

Porcentaje de morbilidad cruda	Morbilidad por causa específica	País y región donde fue realizado	Tamaño de muestra	Año	Referencia
27,46	Enfermedad infecciosa: 8,7% Deformidades angulares: 12,11% Prematurez y dismadurez Impactación por meconio: 1,97% Deformaciones no relacionadas con miembros: 7,08%	Reino Unido, Newmarket	1031	2009	(4)
27,4	Enfermedades respiratorias: 22,1%	Estados Unidos, Texas	2468	1994	(5)
No reporta	Diarrea: 24% Enfermedades respiratorias: 17,8% Onfalitis: 19% Afecciones oftalmológicas: 3,85%	Alemania, región norte	431	1998	(13)
88,5	Enfermedades infecciosas: 46,5% Lesiones músculo-esqueléticas: 25% Hernias umbilicales: 4,1%	Irlanda, Kildare	343	2010	(8)
25	Enfermedades infecciosas	Canadá, 4 provincias oeste	1989	1997	(7)

Tabla 2. Compilación de estudios de mortalidad en potros neonatos en diferentes zonas geográficas del mundo

Porcentaje de mortalidad cruda	Mortalidad por causa específica	País y región donde fue realizada la muestra	Tamaño de muestra	Año	Referencia
0,38	Septicemia	Reino Unido, Newmarket	1031	2009	(4)
1,7	Eutanasia Falla en la toma de calostro	Estados Unidos, sistema de monitoreo nacional	7320	2000	(9)
6,5	Anormalidades congénitas: 35,5% Trauma músculo-esquelético: 25% Enfermedades infecciosas: 25%	Irlanda, Kildare	343	2010	(8)
4,7	Enfermedades respiratorias: 19% Septicemia: 17% Trauma músculo-esquelético: 13%	Estados Unidos, Texas	2468	1994	(5)
22	Inanición: 27% Septicemia: 26% Distocia: 20%	Canadá, Manitoba	334	1996	(11)
5%	Diarrea: 6,1%	Canadá, 4 provincias del oeste	1989	1997	(7)

Factores de riesgo

Factor de riesgo es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de un individuo de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud (14). En el caso específico del neonato, son factores que lo afectan directa o indirectamente, y que van a generarle un efecto negativo en el estado de salud. Los factores que se tienen en cuenta son: factores de manejo, maternos, del parto e inherentes al potrero (15). En las tablas 3 y 4 se resumen los estudios en los que se han asociado

factores de riesgo tanto para la morbilidad como para la mortalidad, así como el grado de asociación de estos factores con la presentación de enfermedad y muerte por medio de la medida causal epidemiológica conocida como *odds ratio* (OR) o el *riesgo relativo* (RR). Es importante señalar que no se utilizaron las mismas pruebas estadísticas y epidemiológicas y que tampoco los tamaños de las muestras fueron similares, lo que dificulta las comparaciones y la determinación de la importancia real de los factores de riesgo.

Tabla 3. Resumen de los factores de riesgo asociados a morbilidad en potros neonatos en diferentes estudios

Factor de riesgo asociado a morbilidad	Indicador reportado	Intervalo de confianza o significancia registrada	Referencia
Complicaciones al parto	OR: 5,02	(3,3-7,64)	(16)
Infección placentaria	OR: 12,34	(3,08-49,47)	(16)
Suministro de calostro vía sonda nasogástrica	OR: 3,86	(2,08-7,15)	(16)
Potros gemelos, huérfanos y prematuros	OR: 2,93	(0,54-15,94)	(16)
Potros prematuros	RR: 2,4	(1,5-4,1)	(7)
Lugares con altas cargas bacterianas	No reporta	(p = 0,04)	(17)
Lugar del parto potrero vs. pesebrera	9 casos /1000 vs. 82 casos /1000	(p = 0,005)	(5)

Tabla 4. Resumen de los factores de riesgo asociados a mortalidad en potros neonatos en diferentes estudios

Factor de riesgo asociado a mortalidad	Indicador reportado	Intervalo de confianza o significancia registrados	Referencia
IgG menor de 400 mg/dl	OR: 63	(p < 0,01)	(11)
Madres indiferentes al potrero	OR: 25	(p < 0,05)	(11)
Potros prematuros	RR: 7,2	(3,2-16,3)	(7)
Dificultades y demoras en el parto	OR: 17	(p < 0,01)	(11)
Dificultades al parto	RR: 10,95	(4-26)	(7)
Bajo peso al nacimiento	OR: 5	(p < 0,05)	(11)
Infecciones fetoplacentarias	17% pérdidas a término	No reporta	(10)
Ingreso de animales nuevos al predio en el periodo reciente	OR: 4,91	(1,79-13,49)	(9)
Anormalidades congénitas	10% pérdidas a término	No reporta	(10)
Existencia de un protocolo de determinación de absorción de inmunoglobulinas calostrales los dos primeros días de vida	OR: 0,27	(0,07-0,98)	(9)

Los principales factores de riesgo asociados al manejo que la literatura relaciona con un incremento de la morbilidad son: los cambios de predio previos al parto de la yegua; la asistencia de los partos por personal no médico veterinario (OR: 5,02) (16); lugar del parto (pesebrera o potrero) (5); las visitas poco frecuentes del veterinario y el ingreso de animales nuevos al predio en el periodo reciente (OR: 4,91). Los lugares con grandes cargas bacterianas ambientales han sido relacionados con incrementos en las tasas de morbilidad en los potros neonatos (17); por el contrario, prácticas de manejo como la evaluación temprana de absorción de inmunoglobulinas maternas se encontraron protectoras para mortalidad temprana en un estudio (OR: 0,27) (9).

Wohlfender y colaboradores (16) encontraron asociación entre infección de la placenta (OR: 12,34) y presentación de enfermedad sistémica con diarrea en potros menores de 30 días; las infecciones fetoplacentarias bacterianas llegan a generar hasta un 17% de las pérdidas de potros a término o en las primeras 24 horas de vida (10). Se ha encontrado una relación entre el bajo peso de los potros, entre 20 y 40 kg para las razas de tiro y altas tasas de mortalidad (OR: 5) (11). En algunos estudios se ha sugerido que el hecho de que las madres sufran enfermedades como cólico y lesiones músculo-esqueléticas que dan por resultado un incremento de estrés en la yegua pueden redundar en una disminución en la producción de progestágenos, y a su vez ponen en peligro la gestación (15), en parte porque se han asociado con procesos de hipoxia en el feto (18).

Yeguas con bajos planos nutricionales se relacionan con un 25% menos de peso de la cría al momento del nacimiento (15); además del desarrollo preparto, esto también afecta la cantidad y

la calidad de calostro y leche suministradas por yeguas en estados de malnutrición, ya que estos estados nutricionales pueden conducir a un inmunocompromiso en el cual la síntesis de inmunoglobulinas por parte de la madre se ve reducida, lo que hace que las concentraciones en el calostro se vean afectadas (19). Así como las yeguas que lactan previo al parto o con poco desarrollo de la ubre van a producir calostro de baja calidad o en poca cantidad (20), yeguas indiferentes a su cría se relacionan con altas tasas de mortalidad (OR: 25) (11).

En relación con los factores de riesgo asociados al parto, las distocias y el incremento del tiempo transcurrido en la etapa II o fase expulsiva del parto se asocian con reducción en las tasas de supervivencia de los potros de hasta el 10% (21). En Kentucky, en un estudio que incluyó 3514 potros fallecidos en la etapa del periparto, el 19% presentaron asfixia, historia de distocia y trauma en el parto (10). Haas y Card en 1996 (11) muestran un incremento en el riesgo de mortalidad temprana (OR: 17) asociado con dificultades o demoras en el parto.

Entre los factores de riesgo relacionados con el potro se encuentran las anomalías congénitas, la aspiración de meconio, los potros gemelos, los huérfanos y los potros prematuros (OR: 2,93) (16). La falla en el consumo de calostro está relacionada directamente con la presentación de infecciones en los primeros días de vida, lo cual incrementa las tasas de mortalidad (OR: 63) (11) y morbilidad (22). El modo de administración del calostro (jeringa, sonda o tetero) influye en una mayor presentación de enfermedades infecciosas durante el primer mes, con el suministro de este por medio de sonda nasogástrica (OR: 3,86) (16).

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LOS POTROS NEONATOS

Síndromes sistémicos

Falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas

La falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulina se define como concentraciones menores de 400 mg/dl de IgG sérica del potro medidas a las 24 horas de nacido (23), debido a que el tiempo de absorción de las proteínas inmunes es limitado a las primeras 12 a 18 horas de vida. Posterior a este tiempo pueden evaluarse en plasma las concentraciones de inmunoglobulinas, especialmente las de IgG que alcanzan su pico sérico a las 24 horas de vida (24).

La incidencia de la falla pasiva de inmunoglobulinas varía del 2,9 al 25% (23) y esta se clasifica en tres niveles: falla total, en la que los potros tienen < 400 mg/dl de IgG; falla parcial, en la cual se consideran los potros con niveles de IgG entre 400-800 mg/dl, los potros cuyas concentraciones de IgG se encuentren sobre los 800 mg/dl, que se consideran con absorción total de inmunoglobulinas (16,23,25,26).

Las causas de falla en la absorción de inmunoglobulinas pueden deberse a tres orígenes principales: fallas en la calidad o cantidad de calostro, por lactancias preparto, madres primerizas, con bajos planos nutricionales o con cuadros de enfermedad sistémica o alteraciones músculo-esqueléticas, debido también a alteraciones de la glándula mamaria como mastitis o daños estructurales de la ubre (15,19); la segunda causa es el bajo consumo de calostro por parte del potro; este proceso puede verse afectado por potros débiles, con anormalidades musculo-esqueléticas, y los que han sufrido cuadros de asfisia (19,23,25); y como tercera causa

está la falla en la absorción intestinal de calostro, la cual se ha asociado con liberación excesiva de corticoides endógenos y con potros con enfermedades concomitantes (23).

Prematurez y dismadurez

El tiempo de gestación en los equinos varía en las diferentes razas, pero en general dura 340 ± 5 días (27). Los potros prematuros se definen como aquellos que nacen con edad gestacional inferior a 320 días y que tienen características físicas de inmadurez. Por su parte, los potros dismaduros son aquellos potros a término que presentan características físicas de inmadurez y en su mayoría están relacionados con poco desarrollo intrauterino, producido por afecciones de la madre o de la placenta (27). Un potro inmaduro es el que tiene características de inmadurez; por lo tanto, puede ser prematuro o dismaduro. Una de las causas más frecuentes de nacimiento de potros inmaduros es la inducción de partos. Esta práctica se relaciona con altas tasas de mortalidad de los potros, complicaciones en el parto y el desarrollo de respuesta inflamatoria aguda en el potro (28).

Los signos de inmadurez son: bajo peso al nacimiento, pelaje afelpado, orejas y labios caídos, frente abombada, incremento en el rango de movimiento de las articulaciones y debilidad generalizada (25,27). En la figura 1 se pueden observar algunos signos de inmadurez en un potro.

Las incidencias de potros prematuros en un estudio en Reino Unido fue de 1,4% potros con edades gestacionales entre 301 y 319 días y de dismaduros de 0,4% (4). En Irlanda registran 1% de potros dismaduros (8). Si bien son bajas las incidencias, estos potros requieren altos costos en el manejo para asegurar su supervivencia (27). Se han tratado de encontrar indicadores del estado de maduración del feto por medio de la aspiración de líquido

amniótico y la medición de la relación de lecitina-esfingomielina, que es muy usada en humanos, pero los resultados en yeguas no son concluyentes y además se muestra alto riesgo para la preñez con la realización de la amniocentesis (29).

Figura 1. Potro dismaduro: tamaño pequeño, laxitud de articulaciones y orejas caídas



Una de las complicaciones más comunes de los potros dismaduros y prematuros es la inmadurez pulmonar, la cual produce síndrome de dificultad respiratoria del neonato (19,27,30); también presentan alteraciones cardiovasculares como como hipotensión y anormalidades cardíacas. En ellos hay también alteraciones gastrointestinales como íleo y cólico (25,27). En estos potros las capacidades de termorregulación y gluconeogénesis se ven afectadas, ya que muestran mayor riesgo de sufrir hipotermia e hipoglucemia (31,32). Otros autores proponen además que hay una resistencia transitoria a la insulina en estos animales (33). En el sistema músculo-esquelético de estos neonatos se presentan osificaciones incompletas de los huesos cuboidales

y laxitud de ligamentos periarticulares y de los tendones flexores (27,34). Los estudios realizados en yeguas para estimular la maduración *in utero* de la cría, por medio del uso de glucocorticoides, no han mostrado buenos resultados, y han causado una reducción significativa en tiempo de gestación y en el peso de las crías al nacimiento (35).

Síndrome de mal ajuste neonatal

El síndrome de mal ajuste neonatal o encefalopatía hipóxico-isquémica, o síndrome del “potro tonto”, o asfixia neonatal, es una entidad no infecciosa presentada en potros menores de tres días de nacidos, caracterizada por síntomas de sistema nervioso central (36). Puede presentarse en potros con partos traumáticos como distocias, cesáreas, insuficiencia placentaria, separación prematura de la placenta, madres enfermas o sometidas a cirugías previas al parto (37).

Los signos clínicos de estos potros pueden ser alteraciones comportamentales como la indiferencia con la madre, depresión, letargia y estupor (37). Se evidencian signos como hiperexcitabilidad, posturas anormales, protrusión de la lengua, movimientos anormales de la mandíbula, ausencia del reflejo de succión; algunos potros pueden presentar convulsiones (38). También se evidencian signos o anormalidades de daño en otros sistemas y órganos como necrosis hepática difusa, necrosis tubular aguda renal, hipertensión pulmonar persistente, enterocolitis necrotizante e infartos miocárdicos, entre otras complicaciones descritas (25,38).

El pronóstico de estos potros es favorable en el 75% de los casos cuando reciben la terapia de soporte adecuada, pero se reduce cuando existe un compromiso neurológico marcado o los animales permanecen en estatus convulsivo (37). En Irlanda 2/11 (18%) de las muertes fueron asociadas a síndrome de asfixia perinatal (8).

Septicemia neonatal

La septicemia se define como la presencia de bacterias y sus productos tóxicos en la sangre. La septicemia neonatal es una de las principales causas tanto de morbilidad como de mortalidad (5); las tasas de supervivencia son del 75 al 95 % con cuidado médico adecuado, pero el pronóstico de potro puede verse muy afectado por la presentación de artritis sépticas y osteomielitis (39). Los factores de riesgo para la presentación de septicemia son dependientes de la madre, del potro y del medio ambiente (40). El factor predisponente más importante es la falla en la transferencia de inmunoglobulinas maternas, especialmente IgG calostrada (25,40). Algunos factores ambientales como el lugar de parto desaseado, poco ventilado o con altas densidades animales contribuyen a la contaminación temprana del potro (22).

Las vías de entrada del agente infeccioso son intrauterina, gastrointestinal, umbilical y respiratoria, lo cual genera un cuadro de bacteriemia o presencia del agente infeccioso y desencadena un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o (SIRS); posteriormente entra a un síndrome de falla multiorgánica que lo lleva a la muerte (41). También se puede presentar un escenario en el que el potro produce un control de la respuesta inflamatoria y de la bacteremia, lo que genera localizaciones de la infección en diferentes órganos como el tracto gastrointestinal, el respiratorio, el sistema nervioso, las articulaciones y el ombligo (40).

Los signos clínicos pueden ser inespecíficos, como la depresión, la pérdida del reflejo de succión, el decúbito, pueden estar febriles o no, las membranas mucosas congestionadas e inyectadas y los diferentes grados de deshidratación y compromiso cardiovascular (41). Asimismo pueden presentar signos en diferentes sistemas u órganos en casos de localización del proceso infeccioso, como dia-

rrrea, taquipnea y estertores pulmonares, sintomatología neurológica en caso de meningitis, cojeras con efusión articular en el caso de presentarse artritis sépticas y osteomielitis; también se presentan onfalitis, masas umbilicales y huraco persistente (19,25,41).

Los agentes etiológicos varían según los hospitales y zonas geográficas y a través del tiempo, relacionados principalmente a la resistencia antibiótica; los más comúnmente aislados son: *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *enterococos*, *Actinobacillus spp.*, *estafilococos* y *estreptococos* (25,40,42). El diagnóstico definitivo se hace por la sintomatología, el hemocultivo, el aislamiento en cualquiera de los sitios de localización o los hallazgos de laboratorio. Se ha utilizado un sistema de puntos (*sepsis score*) basado en signos clínicos y hallazgos paraclínicos. En los estudios iniciales, este método mostró 93 % de sensibilidad y 88 % de especificidad para el diagnóstico de sepsis (43), pero en estudios más recientes ha mostrado un valor predictivo reducido y se ha cuestionado su utilización en las diferentes instancias (44).

Enfermedades digestivas

Las causas de diarrea neonatal se clasifican en infecciosas y no infecciosas; los agentes infecciosos más encontrados son: rotavirus (20 %), *Clostridium perfringens* (18 %), *Salmonella spp.* 12 % y *Clostridium difficile* (5 %), registrado en potros con menos de un mes recibidos en la Universidad de Florida (45). En un estudio de campo en Kentucky se determinó la prevalencia de agentes en potros con diarrea y sin esta, en el que encontraron la presencia de rotavirus equino en 35 % de potros enfermos en relación con el 3 % en los sanos (OR: 19,6) y de *Salmonella* en 14 % de enfermos y 0 % de animales sanos (OR: 12,6); en otros, como *Cryptosporidium*, *Coronavirus* y *Clostridium*, no se encontraron asociaciones significativas estadísticamente (46).

Estas diarreas de origen infeccioso van acompañadas en su mayoría con alteraciones sistémicas graves como cuadros de endotoxemia, bacteriemia, deshidratación y cambios hematológicos, y se presentan con mayor frecuencia en potros con fallas en la absorción pasiva de inmunoglobulinas maternas (45,47). En la figura 2 se muestra un potro con evidencia de diarrea.

Figura 2. Potro de dos semanas de vida con diarrea



Los potros menores de un mes pueden sufrir de diarreas de origen parasitario especialmente las producidas por *Strongiloides westeri*, ya que la infestación se produce por la leche materna y genera una enteritis moderada. Los programas de vermifugación en la madre reducen el impacto de este tipo de diarreas (25). En cuanto a los estudios de prevalencia, el *Strongiloides westeri* fue encontrado en un 35,7% de potros sanos en Trinidad (48). En un estudio en Kentucky, en 382 potros de razas mixtas entre 7 y 63 días, el *Strongiloides westeri* fue encontrado en 6% de los potros y en 7 de 9 granjas evaluadas (49). En otro estudio en la misma región en potros PSI se evaluaron 733 potros en 14 granjas, potros mayores de 10 días de vida hasta

223 donde encontraron una prevalencia de *Strongiloides westeri* (1,5%) (50).

El *Criptosporidium* spp. ha sido asociado a diarrea en potros inmunocomprometidos. En un informe reciente se observaron brotes esporádicos de diarrea en potros inmunocompetentes, en el que potros entre los 4 y los 21 días fueron afectados (47). En cuanto a la distribución de la enfermedad, se tiene que en Kentucky se determinó la presencia de *Criptosporidium* spp. tanto en potros sanos (11%), como en enfermos (27%), además de cuadros de coinfección (46).

Dentro de las causas de diarrea de origen no infeccioso se encuentran: la diarrea del calor del potro, gastroenteropatías asociadas a asfisia neonatal, enterocolitis necrotizante, diarreas secundarias a ulcera gástrica, diarreas de origen nutricional secundaria a la administración de lacto reemplazadores (47) y la intolerancia a la lactosa secundaria a cuadros infecciosos especialmente por *Clostridium difficile* (51). Las úlceras gástricas son frecuentes, en las cuales se encuentran prevalencias entre el 25 y el 57% en diferentes estudios. Estas se encuentran relacionadas con potros enfermos, sometidos a manipulación o a tratamientos antiinflamatorios (52). La impactación por meconio es una causa común de dolor abdominal en los potros en los primeros dos días de vida, y tiene como factor predisponente el consumo inadecuado de calostro, potros con pelvis estrechas y potros débiles (19,47).

Enfermedades respiratorias

El agente etiológico primario más encontrado en infecciones respiratorias en potros es *Streptococcus equi* subsp *zooepidemicus* (53). Otros agentes encontrados son *Streptococcus equi* subsp *equi* 57% y *Rhodococcus equi* 17%, este último con una tasa de mortalidad del 50% (54). Otros agentes aislados

son *E. coli*, *Klebsiella* spp. y *Actinobacillus* spp. relacionados con cuadros neumónicos secundarios a septicemia neonatal (53). En Colombia, en un estudio retrospectivo sobre 20 potros, el agente infeccioso que se aisló con más frecuencia fue estreptococo β -hemolítico (55); también ha sido aislado *Rhodococcus equi* en un potro de cuatro meses de edad (56). En la figura 3 se muestra un potro con secreción nasal mucopurulenta.

Figura 3. Potro con secreción nasal mucopurulenta relacionada con procesos infecciosos de origen respiratorio



En cuanto a los agentes virales, las infecciones más comunes se presentan por herpes virus I y IV, en los cuales EHV-I es el más importante y produce los cuadros más severos de enfermedad (57). En Colombia se ha demostrado la presencia del virus con seroprevalencias de 98 y 96 % de EHV-IV en los departamentos de Meta y Antioquia, respectivamente, y para EHV-I seroprevalencias del 18 y 33 % en los mismos departamentos (57).

Otras enfermedades respiratorias de origen no infeccioso son el síndrome de hipertensión pulmonar del recién nacido, el de aspiración de meconio

y el del distrés respiratorio agudo del neonato (NARDS) (53); este último se relaciona con diversas entidades intra- o extrapulmonares y genera altas tasas de mortalidad (58). La insuficiencia pulmonar aguda y el síndrome de distrés respiratorio agudo (ARDS) se caracterizan por una inflamación intersticial y alveolar incontrolada, secundarios a un insulto sistémico; el daño epitelial y endotelial incrementa la permeabilidad capilar, lo que da como resultado un edema alveolar rico en proteína. Las manifestaciones clínicas incluyen hipoxemia con mínima respuesta a la terapia de oxígeno, reducción de la expansión pulmonar y de la resistencia de las vías aéreas (58).

Enfermedades del aparato músculo-esquelético

La presentación de enfermedades del aparato músculo-esquelético en potros neonatos se relaciona con causas congénitas y adquiridas, dentro de las que se encuentran las deformidades angulares, deformidades flexurales, enfermedades del desarrollo y causas infecciosas (59). Las anomalías congénitas más encontradas son polidactilia, adactilia y artrogriposis (59); en un estudio en Irlanda, el 35 % de las eutanasias realizadas en el primer mes de vida se relacionaron con anomalías congénitas (8). Las deformidades angulares, flexurales y osteocondritis disecante tienen una alta frecuencia de presentación de estas entidades; informes en Reino Unido mostraron que el 12,11 % de los potros estudiados presentaron deformidades angulares (4), similares a las evidenciadas en Alemania del 12,16 % (10). En la figura 4 se muestran potros con deformidad angular y deformidad flexural.

También se tienen en cuenta las causas infecciosas como son la artritis séptica y las osteomielitis secundarias a localización de infecciones sistémicas (59). En un estudio retrospectivo realizado en Colombia encontraron un alto puntaje de *sepsis score*

Figura 4. (A) potro con deformidad angular *carpus varus*, (B) potro con deformidad flexural



(A)



(B)

en los potros con artritis sépticas menores de un mes (60). Por su parte, en la Universidad de Cornell evidencian una tasa de supervivencia del 77 %, aunque algunos factores como el número de articulaciones afectadas, la presencia de osteomielitis, la infección por agentes gramnegativos y las infecciones múltiples son asociados a mal pronóstico (61). Los agentes etiológicos más frecuentemente aislados fueron *Actinobacillus* sp. *E. coli*, *Klebsiella* sp. y *Streptococcus* sp. (62).

Otros

En este grupo se tienen en cuenta enfermedades de menor presentación como son las umbilicales,

las oftalmológicas y las autoinmunes. Dentro de las patologías de ombligo, las de mayor presentación son la onfalitis, con una incidencia del 19 %, según un informe en Alemania (10), y las hernias umbilicales, en el 4,1 % de los potros evaluados en un estudio en Irlanda (8). Las afecciones oftalmológicas representaron el 3,85 % de casos, en los cuales las más frecuentes son entropión, úlceras corneales y cataratas de origen congénito (63).

La isoeritrolisis neonatal es un síndrome autoinmune que ocurre por la producción de aloanticuerpos en la madre por exposiciones previas a grupos sanguíneos diferentes al suyo, lo que da como resultado un

cuadro de anemia hemolítica en el neonato posterior a la toma de calostro. Esta entidad tiene una alta tasa de presentación en razas como el PSI del 1 % y los Standardbreds del 2 % (13).

CONCLUSIONES

Los primeros 15 días de vida del potro son de gran importancia dado que en este periodo se presentan las mayores tasas de morbilidad y mortalidad. Tales tasas están influenciadas por factores de riesgo que se asocian a su incremento. Los factores de riesgo más importantes son la absorción inadecuada de inmunoglobulinas, el comportamiento inadecuado de la madre, los problemas en el parto y la placentitis, entre otras. Dentro de las enfermedades más importantes se encuentran las de origen infeccioso como la septicemia, la diarrea, la inanición y las enfermedades congénitas.

Las conclusiones de los estudios epidemiológicos encontrados, dadas sus características de muestreo, son limitadas a las poblaciones sobre las que fueron realizados, y son difícilmente extrapolables a las condiciones de manejo y climáticas de un país tropical como Colombia. Existen algunos informes aislados de enfermedades de neonatos en Colombia, pero no hay ninguna información epidemiológica, la cual se hace necesaria como un punto importante de investigación por la gran presentación de enfermedad en el periodo neonatal de los equinos y la importancia económica que esta etapa representa.

REFERENCIAS

1. Cohen N. Equine epidemiology: counting for something in equine practice. Documento procedente de 57th Convention of the AAEP; 2011 nov 18-22; San Antonio, TX. p. 57, 85-100.
2. Kane E. Equine epidemiology: the search for all contributors to disease. *DVM Newsmagazine*; 2011. p. 8-11.
3. Ensminger ME. *Horses and horsemanship*. 5a. ed. Interstate Publisher; 1977. p. 140-142.
4. Wohlfender FD, Barrelet FE, Doherty MG, Straub R, Meier HP. Diseases in neonatal foals. Part 1: The 30 day incidence of disease and the effect of prophylactic antimicrobial drug treatment during the first three days post partum. *Equine Vet J*. 2009;41(2):179-85.
5. Cohen ND. Causes of and farm management factors associated with disease and death in foals. *J Am Vet Med Assoc*. 1994;204(10):1644-51.
6. Radostits, OM. *Herd health, Food Animal Production Medicine*. 3a. ed. Philadelphia: Saunders; 2001. p. 585.
7. Morley PS, Townsend, HG. A survey of reproductive performance in Thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. *Equine Vet J*. 1997;29(4):290-7.
8. Galvin NP, Corley KT. Causes of disease and death from birth to 12 months of age in the Thoroughbred horse in Ireland. *Ir Vet J*. 2010;63(1):37-43.
9. Losinger WC, Traub-Dargatz JL, Sampath RK, Morley PS. Operation-management factors associated with early-postnatal mortality of US foals. *Prev Vet Med*. 2000;47(3):157-75.
10. Hemberg E, Kindahl H, Lundeheim N, Einarsson S. Relationships between early foal health, future performance and their dams reproductive health. *Reprod Domest Anim*. 2010;45(5):817-20.
11. Hass SD, Bristol F, Card CE. Risk factors associated with the incidence of foal mortality in an extensively managed mare herd. *Can Vet J*. 1996;37(2):91-5.
12. Giles RC, Donahue JM, Hong CB, Tuttle PA, Petrites-Murphy MB, Poonacha KB, et al. Causes of abortion, stillbirth, and perinatal death in horses: 3,527 cases (1986-1991). *J Am Vet Med Assoc*. 1993;203(8):1170-5.

13. Bäumer G. Title variations Foal diseases and losses in the first lifestages: based on a survey of a horse practice in the breeding area Weser/Ems (Germany) [tesis doctoral]. Berlín: FU Department Department of Veterinary Medicine; 1998.
14. Gordis L. Epidemiology. 4a. ed. Philadelphia: Saunders; 2009. p. 37-82, 202-204.
15. Morresey PR. Prenatal and perinatal indicators of neonatal viability. Clin Tech Equine Pract. 2005;4(3):238-49.
16. Wohlfender FD, Barrelet FE, Doherr MG, Straub R, Meier HP. Diseases in neonatal foals. Part 2: potential risk factors for a higher incidence of infectious diseases during the first 30 days post partum. Equine Vet J. 2009;41(2):186-91.
17. Kuskie K, Smith J, Sinha S, Carter C, Chaffin M, Slovis N, et al. Associations between the exposure to airborne virulent *Rhodococcus equi* and the incidence of *R equi* pneumonia among individual foals. J Equine Vet Sci. 2011;31(8):463-9.
18. Vaala W. Risk Factors for foal survival. J Equine Vet Sci. 2001;21(11):532-3.
19. Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J. Equine neonatology: Medicine and surgery. Philadelphia: Saunders; 2004. p. 29-60
20. LeBlanc MM. Equine perinatology: what we know and what we need to know. Anim Reprod Sci. 1996;42(1):189-96.
21. Norton JL, Dallap BL, Johnston JK, Palmer JE, Sertich, PL, Boston R, Wilkins PA. Retrospective study of dystocia in mares at a referral hospital. Equine Vet J. 2007;39(1):37-41.
22. Tyler-McGowan CM, Hodgson JL, Hodgson DR. Failure of passive transfer in foals: incidence and outcome on four studs in New South Wales. Aust Vet J. 1997;75(1):56-9.
23. Giguère S, Polkes AC. Immunologic disorders in neonatal foals. Vet Clin North Am Equine Pract. 2005;21(2):241-72.
24. Hofsaess FR. Time of antibody absorption in neonatal foals. J Equine Vet Sci. 2001;21(4):158-9.
25. Koterba AM, Drummond WH, Kosch PC. Equine clinical neonatology. Philadelphia: Lea y Febiger; 1990. p. 3-15.
26. Stoneham SJ, Digby NJ, Ricketts SW. Failure of passive transfer of colostral immunity in the foal: incidence, and the effect of stud management and plasma transfusions. Vet Rec. 1991;128(18):416-9.
27. Lester GD. Maturity of the neonatal foal. Vet Clin North Am Equine Pract. 2005;21(2):333-55.
28. Duggan VE, Holyoak GR, MacCallister CG, Confer AW. Influence of induction of parturition on the neonatal acute phase response in foals. Theriogenology. 2007;67(2):372-81.
29. Castagnetti C, Mariella J, Serrazanetti GP, Grandis A, Merlo B, Fabbri M, Mari G. Evaluation of lung maturity by amniotic fluid analysis in equine neonate. Theriogenology. 2007;67(9):1455-62.
30. Stoneham SJ. Respiratory distress in the neonatal foal. Equine Vet Educ. 1998;10(5):242-9.
31. Ousey JC, McArthur JA, Murgatroyd PR, Stewart JH, Rosedale PD. Thermoregulation and total body insulation in the neonatal foal. J Therm Biol. 1992;17(1):1-10.
32. Ousey JC, McArthur AJ, Rosedale PD. Thermoregulation in sick foals aged less than one week. Vet J. 1997;153(2):185-96.
33. Barsnick RJ, Toribio RE. Endocrinology of the equine neonate energy metabolism in health and critical illness. Vet Clin North Am Equine Pract. 2011;27(1):49-58.
34. Robinson E. Current therapy in equine medicine 5. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 631-633, 641-645.
35. Ousey JC, Kölling M, Allen WR. The effects of maternal dexamethasone treatment on gestation length and foal maturation in Thoroughbred mares. Anim Reprod Sci. 2006;94(1-4):436-8.
36. Ringger NC, Giguère S, Morresey PR, Yang C, Shaw G. Biomarkers of brain injury in foals with hypoxic-ischemic encephalopathy. J Vet Intern Med. 2011;25(1):132-7.

37. MacKay RJ. Neurologic disorders of neonatal foals. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2005;21(2):387-406.
38. Katz L. Perinatal asphyxia syndrome in a quarter horse foal. *Vet Clin North Am. Equine Pract.* 2006;22(1):193-208.
39. Orsini JA. A fresh look at the process of arriving at a clinical prognosis. Part 3: neonatal illness. *J Equine Vet Sci.* 2011;31(8):434-46.
40. Sanchez LC. Equine neonatal sepsis. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2005;21(2):273-93.
41. Roy MF. Sepsis in adults and foals. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2004;20(1):42-61.
42. Henson S, Barton M. Bacterial isolates and antibiotic sensitivity patterns from septicemic neonatal foals: a 15 year retrospective study (1986-2000). In proceedings of the Dorothy Havemeyer Foundation Neonatal Septicemia. Talliores, Francia; 2001. p. 350-2.
43. Brewer BA, Koterba A, Carter R. Comparison of empirically developed sepsis score with a computer generated and weighted scoring system for the identification of sepsis in the equine neonate. *Equine Vet J.* 1988;20(1):23-4.
44. Corley KT, Furr MO. Evaluation of a score designed to predict sepsis in foals. *J Vet Emerg Crit Care.* 2003;13(3):149-55.
45. Frederick J, Giguère S, Sanchez LC. Infectious Agents Detected in the Feces of Diarrheic Foals: A Retrospective Study of 233 Cases (2003-2008). *J Vet Intern Med.* 2009;23(6):1254-60.
46. Slovis NM, Elam J, Estrada M, Leutenegger CM. Infectious agents associated with diarrhoea in neonatal foals in central Kentucky: A comprehensive molecular study. *Equine Vet J.* 2014;46(3):311-6.
47. Magdesian G. Neonatal foal diarrhea. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2005;21(2):295-312.
48. Harris R, Sankar K, Small JA, Suepaul R, Stewart-Johnson A, Adesiyun A. Prevalence and characteristics of enteric pathogens detected in diarrhoeic and non-diarrhoeic foals in Trinidad. *Veterinary Medicine International.* 2012; Article ID 724959
49. Lyons ET, Tolliver SC, Drudge JH, Granstrom DE, Collins SS. Natural infections of *Strongyloides westeri*: prevalence in horse foals on several farms in central Kentucky in 1992. *Vet Parasitol.* 1993;50(1-2):101-7.
50. Lyons ET, Tolliver SC. Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and *strongyles*) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. *Parasitol Res.* 2004;92(5):400-4.
51. Weese JS, Parsons DA, Staempfli HR. Association of *Clostridium difficile* with enterocolitis and lactose intolerance in a foal. *J Am Vet Med Assoc.* 1999;214(2):229-32.
52. Murray M, Grodinsky C, Cowles R, Hawkins WL, Forfa RJ, Luba NK. Endoscopic evaluation of changes in gastric lesions of Thoroughbred foals. *J Am Vet Med Assoc.* 1990;196(10):1623-7.
53. Wilkins PA. Lower respiratory problems of the neonate. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2003;19(1):19-33.
54. Monte L, Martins C, Araújo L, Furtado E, Wayne C. Factores de risco asociados a doenças respiratorias em potros Puro Sangue Inglês do nascimento ao sexto mês de vida. *Cienc Rural.* 2009;39(6):1789-94.
55. Castillo MC, Oliver O. Enfermedad respiratoria en potros, reporte de 20 casos 2000-2004. *Rev Med Vet Zoot.* 2006;53:42-51.
56. Oliver OJ, Castañeda R. *Rhodococcus equi* pneumonia in a Foal—A case report. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2014;27(2):139-44.
57. Ruiz JS, Goez Y, Urcuqui SI, Gongora A. Evidencia serológica de infección por Herpesvirus equino 1 y 4 en dos regiones de Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2008;21(2):251-8.
58. Dunkel B, Dolente B, Bostonia RC. Acute lung injury/acute respiratory distress syndrome in 15 foals. *Equine Vet J.* 2005;37(5):435-40.
59. Trumble NT. Orthopedic disorders in neonatal foals. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2005;21(2):357-85.

60. Castillo IH , Oliver, OJ. Artritis séptica en equinos. Reporte de 11 casos 2000-2004. Rev Med Vet Zoot. 2009;56:41-52.
61. Vos NJ, Ducharme NG. Analysis of factors influencing prognosis in foals with septic arthritis. Ir Vet J. 2008;61(2):102-6.
62. Hardy J. Etiology, diagnosis, and treatment of septic arthritis, osteitis, and osteomyelitis in foals. Clin Tech Equine Pract. 2006;5(4):309-17.
63. Turner AG. Ocular conditions of neonatal foals. Vet Clin Nort Am Equine Pract. 2004; 20(2):429-40.

