Complejo respiratorio bovino en un ternero de una ganadería de carne en Turbo, Antioquia: reporte de caso

Trabajo de grado para optar por el título de
Médico Veterinario

Alexander Giraldo Sánchez

Asesora
Yira Gaona Narváez
Médica Veterinaria, MSc. Ciencias Animales

Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Programa Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2026

Resumen

El complejo respiratorio bovino es una enfermedad multifactorial, en el que participan, agentes etiológicos, predisponentes, ambientales y de manejo, los cuales representan un reto medico veterinario, así como sanitario en las producciones ganaderas, generando grandes pérdidas económicas. El presente reporte, describe el caso clínico de un ternero de la raza Brahmán en una producción de ganadería de carne en el Municipio de Turbo -Antioquia, el cual presento un cuadro respiratorio con rinorrea purulenta, disnea, fiebre y letargia. Los hallazgos de necropsia y las características microscópicas y distribución de lesiones orientaron el diagnostico hacia el complejo respiratorio bovino con posible participación de *Pasteurella multocida*.

Palabras clave: Bronconeumonía, *Histophilus somni*, *Mannheimia haemolytica*, neumonía, *Pasteurella multocida.*

Contenido

Resumen 2
Lista de Tablas 5
Lista de Ilustraciones 6
Introducción 7
Justificación 9
Objetivos 11
Objetivo General 11
Objetivos Específicos 11
Marco teórico 12
Definición de Complejo Respiratorio Bovino (CRB) 12
Factores predisponentes estresantes 13
Factores etiológicos infecciosos asociados a CRB 14
Transmisión de agentes relacionados al CRB 19
Patogenia 19
Signos clínicos 20
Tipos de muestras 21
Hisopados nasales 22
Lavado broncoalveolar (LBA) 22
Muestreo transtraqueal 22
Diagnóstico 22
Cultivo microbiano 23
Reacción en cadena de la polimerasa 23
Ecografía 23
Necropsia 23
Tratamiento 26
Medidas de prevención y control 27
Presentación del caso clínico 29
Descripción del caso 29
Detalles del examen clínico 29
Lista de problemas 30

Lista maestra 30
Diagnósticos diferenciales 30
Diagnóstico presuntivo 31
Plan diagnóstico 31
Plan terapéutico 31
Seguimiento clínico 31
Hallazgos de necropsia 33
Discusión 35
Conclusiones 40
Referencias 41

Lista de Tablas

Tabla 1. Características clínicas y de anatomía patológica macroscópica de los gérmenes infecciosos comunes causantes de enfermedad respiratoria en rumiantes……..18

Tabla 2. Principales bacterias patógenas de la enfermedad respiratoria bovina (ERB) y sus factores de virulencia……20

Tabla 3. Antimicrobianos aprobados por la FDA para tratamiento de la bronconeumnía del ganado vacuno de carne……27

Tabla 4. Hemoleucograma……32

Lista de Ilustraciones

Ilustracion1. Descripción general de los métodos de muestreo accesibles de las vías respiratorias en el ganado……..21

Ilustración 2. Lesiones de Bronconeumonía supurativa (Bronconeumonía lobular)….24

Ilustración 3. Lesiones de Neumonía fibrinosa o pleuroneumonía fibrinosa ……..25

Ilustración 4. Bronconeumonía caseonecrótica …….26

Ilustración 5. Ternero Letárgico con rinorrea mucopurulenta patrón de respiración abdominal ……30

Ilustracion 6 . extendido sanguineo……32

Ilustración 7.Lesiones compatibles con bronconeumonía supurativa……..34

Introducción

El complejo respiratorio bovino también conocida como enfermedad respiratoria bovina (ERB) es una enfermedad asociada con la interacción de diversos agentes etiológicos virales y bacterianos, que usualmente incluyen el virus respiratorio sincitial bovino, el virus parainfluenza bovina tipo 3, el herpesvirus bovino tipo 1, las bacterias *Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, Histophilus somni y Mycoplasma bovis*, así como su confluencia con factores predisponente , ambientales y de manejo como el estrés, el transporte, el hacinamiento, la humedad, temperatura, la ventilación inadecuada, malnutrición, deficiencia de transferencia pasiva en calostros, bajo peso al nacimiento, deficiencias en esquemas de inmunización (Cusack et al., 2003; Martínez Sigales, 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017)

El complejo respiratorio bovino se caracteriza por la presentación de signos clínicos como tos, fiebre, rinorrea que puede presentarse de forma serosa, mucopurulenta o purulenta, taquipnea con disnea y aumento del esfuerzo respiratorio con respiración abdominal, letargia, depresión y anorexia (Pardon & Buczinski, 2020)

Los métodos diagnósticos utilizados en la identificación de la enfermedad usualmente incluyen el cultivo bacteriano, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), así como la relación de los signos clínicos, hallazgos imagenológicos y los patrones histopatológicos macroscópicos y microscópicos posmortem. (Pardon & Buczinski, 2020)

Esta enfermedad representa uno de los principales desafíos sanitarios por la alta prevalencia en ganaderías afectadas, su característica multifactorial y la reincidencia en casos, y la persistencia de la enfermedad aun con tratamiento y programas de inmunización, llegando a ser considerada la principal causa de mortalidad y eliminación de terneros de engorde (Griffin, 1997; United States Department of Agriculture [USDA], 1994).

El presente reporte, describe las características clínicas, diagnósticas y terapéuticas de un caso de complejo respiratorio bovino en un ternero Brahaman de una ganadería de carne ubicada en Turbo, Antioquia con el fin establecer medidas preventivas basadas en los factores de riesgo de

la ganadería para Complejo respiratorio bovino, teniendo en cuenta las condiciones de manejo, ambiente y producción.

Justificación

Los sistemas de producción bovina se ven afectadas por diversas enfermedades infecciosas, constituyendo el Complejo Respiratorio Bovino o enfermedad respiratoria bovina una de las principales patologías que causa problemas sanitarios e importantes pérdidas económica las cuales comprenden la mortalidad de animales, la implementación de tratamientos e inmunizaciones ineficientes, la reposición de animales, el costos de servicios veterinarios, perdidas en producción por baja ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia (Bowland & Shewen, 2000; Hanzlicek et al., 2010; Fulton & Confer, 2012; Vallejo et al., 2016)

El Complejo Respiratorio Bovino representa un desafío médico veterinario debido a su carácter multifactorial y a la interacción entre agentes infecciosos, factores ambientales y factores estresantes y de manejo (Lillie, 1979: Irwin et al., 1979; Cusack et al., 2003; Martínez Sigales, 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017)

La prevención y control de la patología es compleja, a pesar de la disponibilidad comercial de vacunas y medicamentos antimicrobianos, ya que el impacto de estos no representa una mejora en las tasas de morbilidad y mortalidad en los animales, la cual puede llegar a representar del 54 al 58 % de mortalidad dentro de las enfermedades respiratorias (United States Department of Agriculture [USDA], 1994, 2012)

El conocimiento sobre el Complejo Respiratorio Bovino es relevante por la necesidad de establecer estrategias de identificación precoz o temprana de la enfermedad, la identificación de la asociación de los agentes etiológicos que actúan sinérgicamente, el uso de herramientas diagnósticas como la evaluación clínica, la ultrasonografía pulmonar, el cultivo microbiológico, relación histopatológica y las técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR/qPCR) que puede contribuir a mejorar la identificación de los agentes involucrados y a establecer diagnósticos más oportunos y confiables.

El presente reporte de caso profundiza sobre la presentación clínica del Complejo Respiratorio Bovino y los principales agentes asociados a la enfermedad, las pruebas diagnósticas utilizadas, terapéutica, que permitan ser utilizada para fortalecer los programas de prevención y control de las enfermedades respiratorias bovinas, que contribuyan en la toma de decisiones en el manejo sanitario en ganaderías, la implementación de medidas de bioseguridad y el uso racional de antimicrobianos, asi como servir como referencia para futuras investigaciones.

Objetivos

Objetivo General

Describir las características clínicas, diagnósticas y terapéuticas de un caso de complejo respiratorio bovino en un ternero de una ganadería de carne ubicada en Turbo, Antioquia.

Objetivos Específicos

Relacionar la presentación clínica del Complejo respiratorio bovino con los procesos fisiopatológicos de la infección en ganado de carne.

Exponer las diversas técnicas diagnósticas utilizadas para el Complejo Respiratorio bovino.

Describir el manejo terapéutico para Complejo respiratorio bovino en una ganadería.

Proponer medidas preventivas basadas en los factores de riesgo de la ganadería para Complejo respiratorio bovino, teniendo en cuenta las condiciones de manejo, ambiente y producción.

Marco teórico

Definición de Complejo Respiratorio Bovino (CRB)

El complejo respiratorio bovino (CRB)o enfermedad respiratoria bovina es una enfermedad multifactorial, donde se asocian diversos agentes etiológicos virales y bacterianos, factores predisponentes o cocausales (Cusack *et al.,* 2003; Martínez Sigales, 2016), constituye uno de los principales desafíos sanitarios y económicos al generar pérdidas importantes en producciones ganaderas de cría y engorde (Streitenberger et al., 2017)

La confluencia de los factores predisponente como el estrés como el transporte, el hacinamiento, la humedad, temperatura, la ventilación inadecuada, malnutrición, deficiencia de transferencia pasiva en calostros, bajo peso al nacimiento, deficiencias en esquemas de inmunización con la presencia de agentes etiológicos infecciosos virales como el virus respiratorio sincitial bovino (VSRB), el virus de la parainfluenza bovina tipo 3 (VPI-3), el herpes virus bovino tipo 1 (BoHV1) , el virus de la diarrea viral bovina (VDVB) y los agentes bacterianos como *Histophilu somni*, *Mannhemia haemolytica* y *Pasteurella multocida y Micoplasma bovis* principalmente pueden desencadenar la presencia del complejo respiratorio bovino, actuando en asociaciones o de forma sinérgica de acuerdo con los sistemas de producción condiciones ambientales y ubicación geográfica (Cusack et al., 2003; Martínez Sigales, 2016; Caswell et al., 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017)

En el complejo respiratorio bovino, se ha reportado una influencia en la estación del año y el clima con la presentación de CRB, con una mayor incidencia en otoño y principios de invierno (Irwin et al., 1979; Cusack 2023) presenta una mayor probabilidad de ser diagnosticado en los novillos que las vaquillas, también siendo estos primeros los que tienen mayor probabilidad de morir durante el engorde. Cusack (2023). La raza británica de los bovinos presenta mayor incidencia de CRB que las razas *Bos indicus* (desarrollo de la enfermedad diez veces mayor en los Hereford, seis veces mayor en los Murray Grey y cinco veces mayor en el ganado Angus de engorde comparadas con las otras razas). Los estados de malnutrición, el bajo peso al nacer así como la deficiencia de transferencia pasiva en calostros, y animales con deficiencias en esquemas

de inmunización presentan probabilidad de desarrollar CRB (Cusack et al., 2003; Martínez Sigales, 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017)

En el complejo respiratorio bovino, se ha reportado un 12% de los terneros afectados en hatos lecheros antes del destete, siendo responsable del 24% de las muertes antes del destete en las granjas lecheras de los Estados Unidos (USDA, 2014). El costo de la ERB se reportó en $42.15 por caso afectado (Dubrovsky et al., 2020).

"la morbilidad en terneros de ceba a menudo alcanza su punto máximo a los 45 días de la llegada al cebadero. La morbilidad puede acercarse al 35-50 % y la letalidad es del 5-10 %; sin embargo, el nivel de morbilidad y mortalidad depende en gran medida de la variedad de factores de riesgo presentes en el ganado afectado" (Renaud, & Abuelo, 2025).

Factores predisponentes estresantes

Los factores que generan niveles altos de estrés en las producciones bovinas pueden relacionarse con la presentación del complejo respiratorio bovino, entre las practicas de manejo se incluye el destete (5 a 7 meses de edad), procedimientos quirúrgicos, mezcla de animales de diferentes lotes, transporte y el hacinamiento de animal. (Hickey *et al.,* 2003; Hodgson *et al.,* 2012; Martínez Sigales, 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017).

En ambiente en el cual viven los animales puede influir en la presentación del CRB. Los cambios climáticos bruscos, la falta de ventilación, la deficiente protección contra las corrientes también produce estrés y puede comprometer el sistema inmune lo que traerá como consecuencia una pobre respuesta de los mecanismos de defensa y cuadros de CRB. (Berra 2007; Martínez Sigales, 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017).

El polvo de los corrales de engorde puede contener microorganismos patógenos viables y sus endotoxinas, una exposición a este ambiente de forma frecuente durante 4 horas puede inducir fiebre, leucocitosis e hipercelularidad en tabiques alveolares, en cabras se ha reportado que puede generar una neumonía bronco intersticial exudativa aguda leve (Cusack, 2023)

En periodos de alimentación de los animales (16-30 días) la concentración de partículas en suspensión de 2 a 3,3 μm de diámetro, se asoció con la presencia máxima de la enfermedad con un intervalo de 15 días entre la exposición máxima y el máximo nivel de enfermedad en el hato (Purdy et al., 2002).

El efecto estresante del transporte, largos recorridos durante el transporte en bovinos, y el grado de deshidratación relacionado al mismo se relaciona con una mayor incidencia de CRB en EE. UU. Durante el verano en distancias que superaron el umbral de 500 a 750 km. una duración de transporte mayor a 24 horas se asoció con un aumento de la incidencia de CRB, se ha evidenciado la presentación de disfunción inmunológica seis días posteriores a transporte de 72horas, con reducción significativa de leucocitos(Cusack 2023).

Factores etiológicos infecciosos asociados a CRB

El complejo respiratorio bovino, está asociado a agentes etiológicos virales y bacterianos, los cuales complejizan su presentación, con características clínicas y de anatomía patológica macroscópica particulares (Tabla 1)

Herpes virus bovino tipo 1 (HVB-1)

Es el agente causal de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), produce una infección aguda, contagiosa y febril de los bovinos, caracterizada por una inflamación intensa del aparato respiratorio superior y tráquea, acompañada de disnea, depresión, descarga nasal serosa y pérdida de condición (McKercher; 1959), Sin embargo, el virus puede producir además de la infección respiratoria, cuadros: reproductivo, nervioso, digestivo y abortivo (McKercher 1959; Correa1976; Trigo, 1987; Kahrs1997). La infección viral se caracteriza por producir una rinotraqueítis necrótica hay discrepancia sobre si produce lesiones pulmonares por sí solo (Rossi;1997; Renaud, & Abuelo, 2025).

Virus de la Parainfluenza Bovina tipo 3 (PI3)

Es un Paramixovirus capaz de infectar el aparato respiratorio de bovinos y ovinos. Los PI3 participa en forma importante en el complejo respiratorio, facilitando el establecimiento de Pasteurella spp. (Vilchis,1981; Jericho,1982; Lopez,1976). La infección por PI3 única, produce

fiebre, descarga nasal serosa, disnea y tos; de no ocurrir infección bacteriana secundaria, el animal se recupera en 2 o 3 días (Gillesped,1981; Frank,1973). El virus infecta a las células del aparato respiratorio, bronquios y que los macrófagos infectados tienen una capacidad citotóxica reducida. (Robert,1977; Stott,1975; Trigo,1987). Las infecciones por IP3, pueden generar lesiones como la consolidación craneoventral del pulmón, bronquiolitis y alveolitis con congestión notable y hemorragia, rara vez generan mortalidad excepto en casos de bronconeumonía bacteriana concomitante (Renaud, & Abuelo, 2025).

Virus Respiratorio Sincitial Bovino (VRSB)

El virus respiratorio sincitial bovino (VRSB) es un virus de ARN clasificado como neumovirus en la familia Paramyxoviridae, con efecto citopático característico: de formación de las células sincitiales, se asocia con enfermedad respiratoria en bovinos jóvenes de carne y leche menos de 6 meses de edad. (Renaud & Abuelo, 2025). Afecta con predilección los terneros, especialmente cuando se encuentra en insuficientes condiciones de estabulación, (inadecuada ventilación, baja luz, falta de higiene ambiental, confinamiento). En generalmente cursa con fiebre, descarga nasal serosa, disnea y tos, similar a las infecciones por VPI3, a diferencia que afecta los animales en mejor estado de salud, que incluso llegan a morir, lo que a llegado a pensar que algún tipo de nutriente predispone a la proliferación del virus. El VRSB puede generar lesiones que incluyen una neumonía difusa intersticial con enfisema subpleural y enfisema intersticial junto con edema intersticial (Silva Barcelo, 2024; Renaud & Abuelo, 2025)

Mycoplasma bovis (M. bovis)

Es una bacteria de la clase Mollicutes, Orden: Mycoplasmatales y Familia: Mycoplasmataceae, es una bacteria que carecer de pared celular y presentar en su lugar una compleja membrana plasmástica. Son bacterias de muy pequeño tamaño, que causa enfermedades respiratorias caracterizada por producir una neumonía caseonecrótica, otitis media, artritis, mastitis, queratoconjuntivitis, meningitis, abscesos decubitales, endocarditis y trastornos reproductivos (Calcutt et al., 2018). afecta a diversos grupos etarios en bovinos (neonatos, destetados, en engorde y adultos (Ramírez Hernández, 2015; Aeb et al., 2015; Dudek, et al.,2020).

Mannheimia haemolytica

Es una bacteria Gram negativa anaerobia facultativa de la Familia: Pasteurellaceae es una bacteria comensal de la nasofaringe, no obstante, puede actuar como oportunista accediendo a los pulmones en condiciones de inmunodeficiencia del huésped por estrés o infección con otros virus respiratorios. (Rice et al., 2007), esta bacteria mediante mecanismos poco comprendidos, evade la inmunidad innata del sistema respiratorio (el aparato mucociliar y los factores antimicrobianos), para establecer una infección pulmonar. Las infecciones pulmonares agudas se caracterizan por una respuesta inflamatoria fibrinosupurativa y necrotizante, de aguda a muy aguda. A las pocas horas de la infección, los bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares presentan densos infiltrados de neutrófilos, fibrina, líquido seroproteinoso y sangre. El exudado se asocia a la necrosis parenquimatosa causada por productos de M. haemolyticacomo la leucotoxina, el lipopolisacárido y el polisacárido, así como por factores inflamatorios liberados por los neutrófilos y otras células del proceso inflamatorio agudo (Caswell y Williams, 2000)

Histophilus somni

Es un cocobacilo gramnegativo, anaerobio facultativo, inmóvil y no esporoformador, pertenece a la Clase Gammaproteobacteria, Orden: Pasteurellales, Familia: Pasteurellaceae (Angen et al.,2003).su presentación clínica comprende fiebre indiferenciada, neumonía fibrinosupurativa, encefalitis-leptomeningitis, miocarditis necrotizante y pleuritis difusa (O'Toole & Sondgeroth, 2016). Los signos clínicos asociados en el Complejo respiratorio bovino, incluyen: taquipnea, tos, secreción nasal y depresión, en ocasiones muerte en casos de neumonía y pleuritis fibrinosa grave (Clark, 2005). Se presenta de forma concurrente con otros virus asociados al CRB ya que por sí solo causa neumonía experimentalmente (Geertsema et al. 2011).

Pasteurella multocida

Es una bacteria gramnegativa, son comensales nasofaríngeos bovinos, patógenos bovinos y aislados comunes de la enfermedad respiratoria bovina (ERB), está asociada a neumonía enzoótica de terneros lecheros jóvenes como la fiebre del transporte en bovinos de carne destetados y estresados. P. multocida se asocia con factores ambientales y de estrés como el transporte, la mezcla de animales y el hacinamiento, así como con infecciones virales o bacterianas concurrentes

o predisponentes. Las lesiones pulmonares consisten en una bronconeumonía aguda a subaguda que puede o no tener pleuritis asociada. (Dabo, 2007)

Tabla 1. Características clínicas y de anatomía patológica macroscópica de los gérmenes infecciosos comunes causantes de enfermedad respiratoria en rumiantes

Gérmenes	Especies	Signos clínicos*	Anatomía patológica macroscópica*	Diagnóstico
VIRUS				
HVB-1 (RBI)	Vacas	Fiebre, depresión, anorexia, exudado nasal seroso o mucopurulento, hiperemia del hocico, placas nasales, tos, estridor inspiratorio (conjuntivitis ± queratitis, aborto)	Congestión; exudado fibrinopurulento de vías nasales, laringe, tráquea; en terneros jóvenes, neumonía y afectación de otros órganos	AV o AIF de torundas nasales, raspados conjuntivales SP AV, AIF o IHQ de tejido de las vías aéreas superiores o pulmones recogido en necropsia
VSRB†	Vacas, ovejas, cabras	Fiebre, depresión, anorexia, exudado nasal (±), tos, disnea espiratoria, sonidos broncovesiculares rudos sobre pulmón craneoventral, rara vez estertores y sibilancias, sonidos respiratorios apagados por neumotórax, enfisema subcutáneo	Lobulillos en pulmón craneoventral colapsado, firme, rojo oscuro; el pulmón caudodorsal no se colapsa, textura de goma (sugestiva de neumonía intersticial aguda); enfisema dorsocaudal	AIF o TI-PCR de torundas nasales (VI no fiable) SP AIF o IHQ de pulmón en la necropsia (más fiable en fase aguda de enfermedad)
PI3	Vacas, ovejas, cabras	Como VSRB pero más leve, comúnmente asintomático; contribuye con otros gérmenes a neumonía enzoótica de los terneros o fiebre del transporte	Lobulillos diseminados de pulmón craneoventral colapsado, firme, rojo oscuro	VI o AIF de torundas nasales SP AV, AIF o IHQ del pulmón en la necropsia
VDVB	Vacas	Fiebre, depresión, anorexia, exudado nasal, taquipnea, tos (±); contribuye con otros gérmenes a neumonía enzoótica de los terneros o fiebre del transporte (diarrea, aborto, defectos congénitos, terneros con virus paragripal, síndrome hemorrágico)	Lobulillos diseminados de pulmón craneoventral colapsado, firme, rojo oscuro	AV, ELISA o PCR de capa leucocítica de sangre periférica SP AV, AIF o IHQ de pulmón en la necropsia
Coronavirus respiratorios†	Vacas	Contribuyen con otros gérmenes a la neumonía enzoótica de los terneros o fiebre del transporte	Todavía no bien caracterizado; probablemente como para PI3	AV (necesita células especiales) o TI-PCR de torundas nasales SP AV o AIF de pulmón en la necropsia
BACTERIAS				
Mannheimia haemolytica	Vacas, ovejas, cabras	Fiebre, depresión, anorexia, signos de endotoxemia, taquipnea, signos de dolor pleural, exudado nasal mucoide a mucopurulento, sonidos broncovesiculares rudos sobre pulmón craneoventricular ± estertores (tos no prominente)	Lóbulos pulmonares craneoventriculares firmes, de rojo oscuro a gris pardo; fibrina sobre pleura; líquido pleural amarillo que puede ser gelatinoso; a veces se ven lesiones similares a infartos (forma de cuña)	Cultivo de ATT aséptico de animal con signos de enfermedad (torundas nasales difíciles de interpretar) Cultivo de lesiones características en la necropsia
Pasteurella multocida	Vacas, ovejas, cabras	Fiebre, taquipnea, tos, depresión, exudado nasal mucoide o mucopurulento, sonidos broncovesiculares rudos sobre pulmón craneoventricular ± estertores	Lobulillos craneoventrales (a veces lóbulos) firmes, de rojo oscuro a púrpura; exudado purulento en vías aéreas; no se suele encontrar fibrina sobre pleura	Cultivo de ATT aséptico de animal con signos de enfermedad (torundas nasales difíciles de interpretar) Cultivo de lesiones características en la necropsia
Histophilus somni†	Vacas (raro en ovejas, cabras)	Como para *P. multocida*; posiblemente también signos de dolor pleural (derrame articular, infertilidad o aborto, otitis, conjuntivitis, signos neurológicos)	Como para *M. haemolytica* aunque pleuritis fibrinosa no tan consistente; artritis fibrinopurulenta, miocarditis frecuente en casos respiratorios	Cultivo de ATT aséptico de animal con signos de enfermedad (torundas nasales difíciles de interpretar) Cultivo de lesiones características en la necropsia

Fuente: Tomado de Smith (2010). *Medicina interna de grandes especies*.

Transmisión de agentes relacionados al CRB

La transmisión de los agentes bacterianos ocurre por la inhalación de gotas transportando las bacterias expulsadas con la tos o exhaladas por animales infectados en la fase clínica de la enfermedad. el mantenimiento de los animales en sitios cerrados, poco ventilados con exceso de humedad ambiental y relativa, Los virus de Parainfluenza tipo3 y Virus Sincitial Respiratorio Bovino s es la vía más probable de infección en el rebaño (Contreras. 2005).

Patogenia

En el complejo respiratorio bovino, la patogenia está asociada con la acción de los agentes virales del complejo en el sistema respiratorio, donde generan daño celular afectando el epitelio ciliado, afectando la acción del aparato mucociliar mecanismo importante en barrera inmunológica innata, pueden afectar la arquitectura de los bronquios terminales y las paredes alveolares, generando mediadores de inflamación (responsables de la tos no productiva), estos agentes también inhiben la producción de anticuerpos locales durante su replicación, estas condiciones generan el ambiente propicio para la replicación bacteriana. (Contreras. 2005)., no obstante, la presencia de los agentes etiológicos relacionados con CRB no determinan por si solos el establecimiento de la enfermedad, si no que requiere de condiciones del medio ambiente y de manejo que participan como factores predisponentes o estresante en el desarrollo de la enfermedad los cuales comprometen el sistema inmune como resultado de la liberación de corticoesteroides (Cortisol) como respuesta a la activación del eje del estrés (hipotálamo-hipófisis-corteza adrenal) que genera una ineficiente respuesta de los mecanismos inmunológicos generando leucocitosis, neutrofília y linfopénia con inhibición de linfocitos T (disminución en señal de transducción de los receptores) y disminución de Interleucina2 (IL-2). Los anteriores factores importantes en la inmunocompetencia y la presentación del CRB em los bovinos. (Trigo,1987; Berra 2007).

Los efectos de la infección viral en el aparato mucociliar, la formación de exudado alveolar, su intervención en la función de macrófagos (mecanismo central de defensa del pulmón) como la inhibición de la quimiotaxis, interferencia en la fusión fagosoma-lisosoma y la disminución de enzimas lisosomales promueven el detrimento de la actividad pulmonar antibacteriana y favorece el establecimiento de bacterias, dentro de las más importantes las Pasteurells spp. componentes normales del microbiota de la nasofaringe del bovino, puede ingresar a través de inhalación de

microgotas hasta los alveolos, donde en un animal sano serian fagocitadas y se resolvería la infección, no obstante, en un animal con lesiones producto de infección viral respiratoria y factores ambientales estresantes son capaces de invadir bronquiolos respiratorios, difundirse por el tejido conjuntivo de vasos sanguíneos, de los septos interlobulillares y generar neumonía (Trigo,1987; Berra 2007; Panciera & Confer, 2010).

Las especies bacterianas asociadas al CRB poseen diversos factores de virulencia (biopelículas, cápsulas, adhesinas, toxinas y enzimas) que optimizan la colonización, permiten evadir respuesta inmune, inducir daño tisular y resistir a los tratamientos (Tabla 2. Panciera & Confer, 2010).

Tabla 2. Principales bacterias patógenas de la enfermedad respiratoria bovina (ERB) y sus factores de virulencia

Bacterium	Capsule	Endotoxin	Exotoxins	Adhesin Proteins	Secreted Enzymes	Other Factors
Mannheimia haemolytica	Yes	LPS	LKT	• OmpA • Lipoprotein I • N-acetyl-D-glucosamine • Fibrinogen-binding proteins	• Neuraminidase • Sialoglycoprotease	• Biofilm
Pasteurella multocida	Yes	LPS	*P multocida* Toxin—rarely in BRD isolates	• OmpA • Type IV fimbriae • FHA	• Neuraminidase	• Biofilm
Histophilus somni	No	LOS	None			• Biofilm • IgBPs • Histamine
Mycoplasma bovis	No	No	Polysaccharide toxin (?)	• VSPs		• Biofilm • Hydrogen peroxide
Arcanobacterium pyogenes	No	No	Pyolysin	• Collagen-binding protein	• Proteases • DNAase	• Biofilm
Bibersteinia trehalosi	Yes	Yes	LKT ± (strain dependent)	• Two OmpA • Fibrinogen-binding proteins	• Novel protease • Superoxide dismutase	

Fuente: Tomado de Panciera & Confer, 2010

Signos clínicos

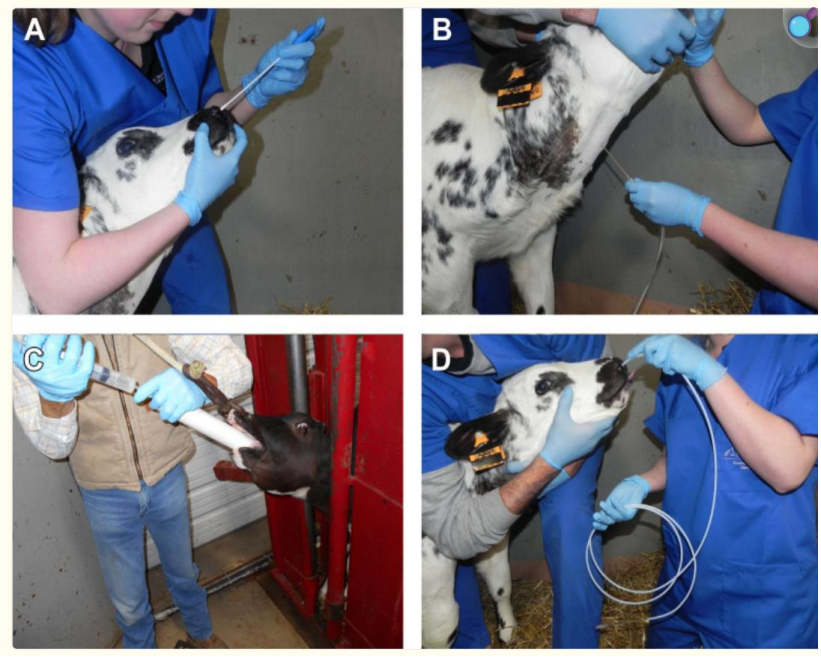
Los animales con Complejo respiratorio Bovino presentan como signos clínicos, la fiebre, letargo, anorexia, tos, rinorrea, epifora, secreciones oculares, que puede avanzar a respiración forzada, abdominal, acelerada, boqueo. Puede presentar disminución en la producción de leche, disminución de peso. La neumonía de los terneros se reconoce como una condición marcada por

una tos inducible, auscultación respiratoria anormal, una temperatura corporal >39,5 °C, angustia y sin participación de otros sistemas corporales en el desarrollo de la fiebre. Debido a la diversidad de agentes infecciosos responsables del CRB, las presentaciones clínicas pueden diferir significativamente en intensidad y duración. Las infecciones con patógenos bacterianos pueden desencadenar una respuesta de fase aguda caracterizada por una rápida aparición de síntomas sistémicos, como fiebre, pérdida de apetito, letargo, rinorrea purulenta, taquipnea y disnea (Taylor et al., 2010; Smith, 2010; Caswell et al., 2016; Streitenberger et al., 2017Pardon & Buczinski, 2020)

Tipos de muestras

El sitio de muestreo del tracto respiratorio es de gran importancia para la interpretación de resultados de la prueba (Ilustración 1). (Pardon &, Buczinski .2020)

Ilustracion1. Descripción general de los métodos de muestreo accesibles de las vías respiratorias en el ganado



Fuente: Tomado de Pardon &, Buczinski .2020 : (*A*) Hisopado Nasofaríngeo Profundo (*B*) Lavado Bronco alveolar Endoscopico, (*C*) Lavado Broncoalveolar No Endoscopico a través de la boca bajo control visual; (*D*) Lavado Broncoalveolar No Endoscopico realizado a ciegas a través de la nariz..

Hisopados nasales

Toman muestras principalmente de la parte cutánea de la nariz se considera con valor limitado en el diagnóstico de infecciones. Las muestras del epitelio linfoide respiratorio y asociado de la nasofaringe son más significativas no obstante la gran cantidad de muestras polimicrobianas recuperadas (>80%) afecta la interpretación en aislamiento de microorganismos oportunistas (Pardon &, Buczinski .2020)

Lavado broncoalveolar (LBA)

Es una técnica segura y económica permite obtener muestras de líquido del revestimiento epitelial permite caracterizar enfermedades pulmonares difusas e inflamación de las vías respiratorias. La citología del líquido tiene mayor correlación con la histopatología pulmonar que el líquido traqueal. Sin embargo, el ultimo permite determinar la causa bacteriana de la bronconeumonía (Pardon &, Buczinski .2020)

Muestreo transtraqueal

El método transtraqueal puede realizarse con anestesia local o sudación, presenta menor riesgo de contaminación orofaríngea y, por lo tanto, puede ser preferible para la obtención de muestras para cultivo. Se instilan pequeñas cantidades de líquido y el reflejo de la tos es esencial para la recuperación de los fluidos. (English et al., 2016)

Diagnóstico

Las evaluaciones clínicas son esenciales en la detección de indicadores significativos de trastornos respiratorios en animales, representan el primer paso en el diagnóstico del CRB,“La detección temprana es crucial para una respuesta rápida al tratamiento, así como para disminuir el riesgo de mortalidad” (Decaris et al., 2022. p.7750).

La presentación de síntomas como secreciones nasales, secreciones oculares, la tos, la inclinación de la cabeza y patrones respiratorios anormales o rápidos. suelen ser comunes, se han desarrollado y evaluado múltiples sistemas de valoración en diversas condiciones ambientales. el Sistema de Puntuación de Wisconsin y el Sistema de Puntuación de California, Los síntomas el

como letargo y disminución del comportamiento exploratorio y el autoaislamiento presentan una notable presentación en estos sistemas (Kamel &Davidson 2024)

Cultivo microbiano

Es el método más utilizado para la identificación de bacterias en combinación con estudios de sensibilidad antimicrobiana permiten un acercamiento a un tratamiento más efectivo. Los micoplasmas, requieren medios específicos, en especies de Haemophilus, la sensibilidad y la especificidad del cultivo microbiológico no se han determinado para la mayoría de las bacterias implicadas en el complejo respiratorio bovino, Un estudio de cultivo de Mycoplasma bovis en medio solido reporto 80 % y una especificidad del 93.9% (Kamel &,Davidson, 2024)

Reacción en cadena de la polimerasa

La PCR multiplex para el diagnóstico etiológico de CRB. Permite detectar múltiples bacterias y virus, permite una observación más amplia de los patógenos implicados, sobrepasando las limitantes, No obstante, a diferencia de las técnicas de secuenciación, la PCR requiere cebadores específicos puede dar a resultados falsos negativos. El tipo de muestras utilizadas (hisopos nasofaríngeos, lavados traqueales o lavados bronco alveolares) permite obtener un diagnóstico grupal (O'Neill et al., 2014).

Ecografía

Es un método no invasivo, que permite evaluar diferentes estructuras, la ecografía pulmonar tiene una sensibilidad 80–94% y especificidad 94–100% que la valoracion clínica para detectar lesiones pulmonares (sensibilidad y especificidad del 61,8% y 62,8%, respectivamente). Permite la detección temprana de animales enfermos, y la especificidad es importante para la evaluación precisa del estado de salud animal (Basel, 2024).

Necropsia

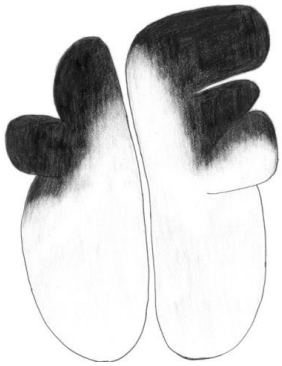
Las características y el tipo de lesión neumónica son determinadas por la bacteria causante inicial y los patógenos concurrentes o predisponentes, las características de la lesión dependen en

gran medida de su carácter agudo o crónico, así como de los tipos, el número y la duración de los tratamientos recibidos (López, 2007).

Bronconeumonía supurativa (Bronconeumonía lobular)

Neumonía asociada a infecciones por P. multocida pueden provocar bronconeumonía supurativa lesión claramente centrada en los bronquiolos dentro de cada lobulillo pulmonar. La neumonía es bilateral, de distribución craneoventral y de consistencia firme. La coloración de los lobulos afectados pueden ir de rosa, rosa grisáceo, rojo oscuro, rojo grisáceo o gris. Se evidencia edema del tabique interlobulillar, al corte de los lobilillos se pueden apreciar focos de diversos tamaños parcialmente delimitados y de color tostado a gris (patrón de inflamación bronquiolar y peribronquiolar). Se pueden observar inflamación, congestión y atelectasia y exudado purulento o mucopurulento intrabronquial a simple vista o al realizar presión (Ilustracion 2) (Dabo et al., 2007)

Ilustración 2. Lesiones de Bronconeumonía supurativa (Bronconeumonía lobular)



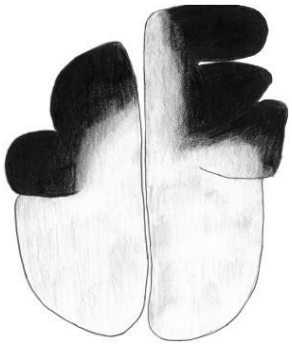
Fuente : Tomado de Panciera & Confer (2010).

Neumonía fibrinosa o pleuroneumonía fibrinosa

Neumonía asociada con infecciones por M. haemolytica y H. somni. La neumonía fibrinosa se observa como una consolidación pulmonar bilateral, de distribución craneoventral, muy firme y mínimamente compresible. Se caracteriza por una amplia distensión de los septos interlobulillares con edema gelatinoso amarillento o fibrina coagulada. Los lóbulos consolidados presentan un aspecto marmóreo, con un patrón multicolor de rosa, rosa-marrón, rojo oscuro, a rojo grisáceo. se observan focos de necrosis por coagulación de color rosa-marrón dentro de los

lobulillos, delimitados por una línea pálida (acumulaciones de células inflamatorias consecuencia de la vasculitis y trombosis intralesionales). Los bronquios contienen coágulos fibrinosos, pero no pus (Ilustración 3) (Panciera &, Confer 2010)

Ilustración 3. Lesiones de Neumonía fibrinosa o pleuroneumonía fibrinosa

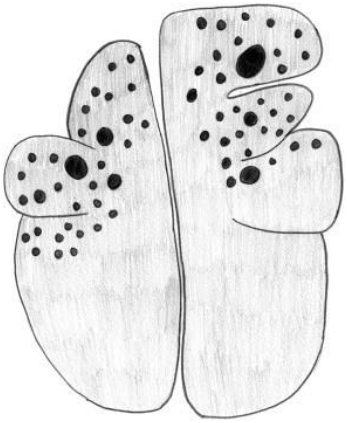


Fuente: Tomado de Panciera & Confer (2010).

Bronconeumonía caseonecrótica

Neumonía denominada como característica de la infección por *M. bovis*, produce una bronquitis y bronquiolitis mucopurulenta leve y, a través de una infección persistente, pueden desarrollarse lesiones pulmonares. Los pulmones pueden presentar pequeñas áreas parcheadas rojas a rojo grisáceas de atelectasia craneoventral. Puede generar necrosis caseosa crónica, multifocal y dentro de los lóbulos pulmonares craneales (bronconeumonía caseonecrótica), los lóbulos craneoventrales presentan consolidación firme, visible y palpable nodular. Hay grupos de focos amarillos de necrosis caseosa dentro de los lobulillos de 1 a 10 mm de diámetro. El tejido lobular es moteado a uniformemente gris a rojo oscuro. los focos necróticos pueden llegar a fusionarse y pueden afectar un lobulillo completo. Al comprimir el pulmón, el material necrótico se desprende en una sola masa o en múltiples fragmentos. El exudado bronquial puede ser mucoide o mucopurulento (Ilustracion 4) (Panciera &, Confer 2010)

Ilustración 4. Bronconeumonía caseonecrótica



Fuente: Tomado de Panciera & Confer (2010).

Tratamiento

El interés mundial en el uso responsable de los antibioticos para prevenir la Resistencia Antimicrobiana (RAM), establece su uso de forma racional y dirigida para preservar su eficacia. La metafilaxia puede presentar una alta probabilidad de riesgo a RAM en animales con infecciones en condiciones de alto estrés, generalmente se inicia con un antibiótico de cobertura amplia y de larga acción, como la Tilmicosina, Tulatromicina, Ceftiofur ácido cristalino, Enrofloxacina, Tildipirosina y Gamitromicina, En donde la mayoría de los animales tendran una respuesta satisfactoria y algunos animales presentarán signos a pesar de la metafilaxia y necesitarán un tratamiento específico, de estos últimos algunos necesitarán un cambio de antibiótico para eliminar el problema respiratorio o segundo tratamiento. Es muy probable que los animales que no han tenido una respuesta satisfactoria a los tratamientos previos (crónicos) ya presenten cierto grado de resistencia a algunos antimicrobianos, por lo que es muy importante seleccionar los antibióticos más específicos para combatir la infección. (Coetzee et. al., 2019). Encuentran que los animales que han iniciado con un tipo de antibiótico bactericida o bacteriostático, cuando reciben tratamiento obtienen mejor probabilidad de resolución cuando se continúa con un antibiótico bactericida si se inició con un bactericida y con un bacteriostático cuando se inicia con otro bacteriostático. in embargo, estos resultados dependen de la sensibilidad y el propio desafío que enfrenten los animales durante los tratamientos.

Siempre va a ser muy recomendable dar tratamientos complementarios con productos antiinflamatorios, analgésicos y antipiréticos como los AINE´s (Antiinflamatorios no esteroideos) para que el animal se reestablezca lo más pronto posible, eliminando la fiebre, el dolor o la

inflamación, los más recomendados en bovinos son el meglumina de Flunixin y el Ketoprofeno (Tabla 3)

Tabla 3.. Antimicrobianos aprobados por la FDA para tratamiento de la bronconeumonía del ganado vacuno de carne

Antimicrobiano	Dosis según etiqueta	Vía de administración	Intervalo entre tratamientos (h)	Matadero/ abstinencia para leche	¿Aprobado para ovejas y cabras?
PREPARADOS ESTÁNDAR					
Amoxicilina	11 mg/kg	i.m., s.c.	24	25 días/96 h	No
Ampicilina	2-5 mg/kg (22 mg/kg)*	i.m.	24	6 días/48 h	No
Ceftiofur (sódico)	1,1-2,2 mg/kg	i.m., s.c. (vacas)			
		i.m. (ovejas y cabras)	24	4 días/0 días	Ovejas y cabras
Ceftiofur (HCl)	1,1 mg/kg	i.m., s.c.	24	3 días/0 días	No
Enrofloxacino†	2,5-5,5 mg/kg terapia múltiples días	s.c.	24 o una vez	28 días/no aprobado	No
Eritromicina	1,1-2,2 mg/kg (11-22 mg/kg)*	i.m.	24	14 días/72 h	Ovejas
Oxitetraciclina	11 mg/kg	i.v.‡, i.m.‡, s.c.‡	24	15-22 días‡/no aprobado	No para inyección§
Procaína penicilina G	6.600 UI/kg (22.000 UI/kg)*	i.m.	24	10 días (vacas), 9 días (ovejas)/48 h	Ovejas
Espectinomicina	10-15 mg/kg	s.c.	24	11 días/no aprobado	No
Sulfadimetoxina	55 mg/kg tratamiento inicial 27,5 mg/kg más adelante	i.v., p.o.	24	7 días/60 h	No
Tilosina	17 mg/kg	i.m.	24	21 días/no aprobada	No
PREPARADOS DE ACCIÓN PROLONGADA					
Ceftiofur, ácido libre cristalino	Equivalente a 6,6 mg ceftiofur por kg (1,5 ml/45 kg)	s.c. en la oreja	Una vez (7 días de duración)	13 días/0 días	No
Danofloxacino†	6 mg/kg	s.c.	48	4 días/no aprobado	No
Enrofloxacino†	7,5-12,5 mg/kg	s.c.	Una vez	28 días/no aprobado	No
Florfenicol	20 mg/kg	i.m.	48	28 días/no aprobado	No
	40 mg/kg	s.c.	Una vez (dura 4 días)	38 días/no aprobado	No
Oxitetraciclina	20 mg/kg	i.m., i.v., s.c.	48-72	26 días/96 h	No
	30 mg/kg	i.m., s.c.	Una vez (dura 7 días)	28 días/no aprobado	No
Sulfadimetoxina (bolo de liberación mantenida)	138 mg/kg	p.o.	7 días	21 días/no aprobado	No
Tilmicosina	10 mg/kg	s.c.	72	28 días/no aprobado	Oveja Tóxico para cabras
Tulatromicina	2,5 mg/kg	s.c.	Una vez (dura 7 a 14 días)	18 días/no aprobado	No

Fuente: Tomado de Smith (2010). *Medicina interna de grandes especies.*

Medidas de prevención y control

Las medidas de prevención para el CRB, incluyen un ambiente adecuado para los animales donde se les brinden alimento que cumpla con sus requerimientos nutricionales,una fuente de agua potable siempre disponible, un lugar de descanso seco y cómodo, un alojamiento con adecuada ventilación, con calidad de aire con bajo particulado que permitirá controlar los factores de estrés. La administración de antimicrobianos dirigidos a prevenir la infección por bacterias que probablemente causen bronconeumonía secundaria son indicados basados en pruebas de sensibilidad antibiótica, asi con la aplicación de antiinflamatorios no esteroideos –(AINE como

ácido acetilsalicílico o Flunixin meglumine 1,1 a 2,2 mg/kg i.v. en una o dos veces al día) pueden ayudar a que los animales con afectación grave para mantener el consumo. Las inmunizaciones contra el HVB-1 en epidemia puede contribuir a limitar la enfermedad. También es importante evitar prácticas pecuarias que incrementen el riesgo a infección como evitar la mezcla de animales nuevos en poblaciones establecidas. la vacunación con HVB-1 vivo modificado conduce a inmunidad protectora durante años al estimular una respuesta inmunitaria mediada por células similar a la inducida por la infección natural (Bradford Smith, 2010)

Las vacunas intranasal o parenteral han demostrado que proporcionan protección 48h después de la vacunación, y otros estudios han demostrado que la vacuna de virus vivo modificado administrada por vía intramuscular o subcutánea puede proteger al ganado vacuno sometido a prueba 72h después de la vacunación. Ambos tipos de vacunas pueden inducir protección en el ganado vacuno antes de la aparición de anticuerpos neutralizantes séricos. (Bradford Smith, 2010)

Presentación del caso clínico

Descripción del caso

El día 27 de marzo se realiza la atención de un paciente bovino macho, con identificación 230/3/6, de raza Brahman rojo, de 5 días de nacido, con 45kg de peso, condición corporal tres (3/5), entero. La madre presenta inmunización V4J5 (Protección contra rabia, *Mannheimia haemolytica*, Pasteurella multocida tipo A, Escherichia coli K99, Escherichia coli J5, Salmonella dublin, Virus Herpes Bovino tipo 1 (BHV-1), Virus Herpes Bovino tipo 5 (BHV-5), Virus Diarrea Viral Bovina tipo 1 (BVDV-1), Virus Diarrea Viral Bovina tipo 2 (BVDV-2), Virus Parainfluenza Bovina tipo 3 (BPI-3), Virus Sincitial Respiratorio Bovino (BRSV)). El vaquero en cargado, informo que se realizó una administración de 1.5ml de florfenicol por vía intramuscular, luego le suministro 2ml de una ivermectina al 3.5% por vía subcutánea. El motivo de la atención: ternero con decaimiento, dificultad respiratoria, secreción nasal e inapetencia.

Detalles del examen clínico

El paciente se encontró letárgico, decaído y con hipovigilancia durante la atención médica, presento temperatura de 40°C, frecuencia cardiaca de 130 latidos por minuto (lpm), frecuencia respiratoria de 55 respiraciones por minuto (rpm), tiempo de llenado capilar de 3 segundos, pliegue cutáneo de 3 segundos, mucosas rosadas pálidas, reflejo tusígeno, sibilancia, estertores, crepitación, quejidos respiratorios, sialorrea, rinorrea mucopurulenta, anorexia, inapetencia (Ilustración 5).

Ilustración 5. Ternero Letárgico con rinorrea mucopurulenta patrón de respiración abdominal



Fuente: Propia

Lista de problemas

1. Disnea
2. Fiebre
3. Respiración abdominal
4. Rinorrea mucopurulenta
5. Tos productiva
6. Quejidos respiratorios
7. Depresión y letargia
8. Inapetencia
9. Ataxia
10. Decaimiento.

Lista maestra

I. Sistema respiratorio (1,2,3,4,5,6).

II. Sistema digestivo (8).

III. Sistema nervioso (9,10).

Diagnósticos diferenciales

1. Bronconeumonía caseonecrotica por *Mycoplasma bovis*
2. Pleuroneumonía por *Mannheimia haemolytica*

3. Pleuroneumonía por *Histophilus somni*
4. Bronconeumonía supurativa *Pasteurella multocida*
5. Hemoparásitos

Diagnóstico presuntivo

- Bronconeumonía caseonecrótica *Mycoplasma bovis*

Plan diagnóstico

1. Hemoleucograma.
2. Frotis sanguíneo.
3. Ecografía Torácica.

Se realizo la toma de muestra sanguínea de 5ml, se dispuso en tubos con EDTA y se envió refrigerada al laboratorio, no se autorizó la realización de la ecografía torácica.

Plan terapéutico

Se realiza la canalización de la vena yugular izquierda, a través de un aguja endovenoso de 18x1 pulgada, previa desinfección del área. Se administró 500ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% y se instauro el siguiente tratamiento:

- Enrofloxacina inyectable con una concentración de 10mg/ml a dosis de7.5mg/kg vía intravenosa cada 24 horas por 3 días.
- Ketoprofeno inyectable con una concentración de 100mg/ml a dosis de 3mg/kg donde se administra vía intravenosa cada 24 horas por 3 días.
- Betametasona inyectable con una concentración de 2mg/ml a dosis de 2ml total vía intramuscular cada 24 horas por 3 días.

Seguimiento clínico

El 28 de marzo de 2026, los resultados de hemograma revelan: el recuento de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM y reticulocitos se encuentran en valores medios dentro de los rangos de normalidad. Las características morfológicas de la línea roja sin

alteraciones en el tamaño, forma y coloración. plaquetas dismuidas y presencia de macroplaquetas (Tabla 5).

Tabla 5. Hemoleucograma

Muestra analizada: SANGRE TOTAL	HEMOGRAMA COMPLETO		
	RESULTADO	UNIDAD	VALORES DE REFERENCIA
Recuento Total de Leucocitos	11.2	10^9/L	5.0 - 16.0
Linfocitos #	2.8	10^9/L	1.5 - 9.0
Monocitos #	0.9	10^9/L	0.3 - 1.6
Neutrófilos #	7.3	10^9/L	2.3 - 9.1
Eosinófilos #	0.2	10^9/L	0.1 - 2.0
Basófilos #	0.0	10^9/L	0
Recuento Diferencial Leucocitos			
Linfocitos	25.0	%	20.0 - 60.3
Monocitos	8.9	%	4.0 - 12.1
Neutrófilos	65.0	%	30.0 - 65.0
Eosinófilos	1.1	%	2.0 - 10.0
Basófilos	0.0	%	0.0 - 1.0
Recuento Total de Eritrocitos			
Hemoglobina	5.59	10^{12}/L	5.00 - 10.10
Hematocrito	8.6	g/dL	9.0 - 13.9
MCV	25.2	%	28.0 - 46.0
MCH	45.1	fL	38.0 - 53.0
MCHC	15.3	Pg	13.0 - 19.0
Ancho Dist. Eritrocitaria	34.1	g/dL	30.0 - 37.0
	15.4	%	14.0 - 19.0
Recuento de Plaquetas	32	10^9/L	150 - 600
Volumen Plaquetario Medio	6.9	fL	5.0 - 9.0
Ancho Dist. Plaquetaria	10.2	fL	
Plaquetocrito	0.02	%	

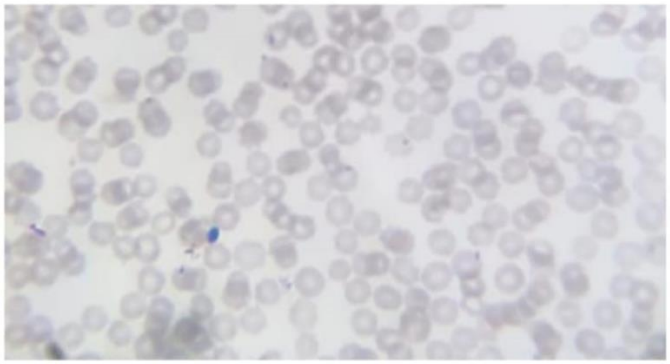
INTERPRETACION:

Serie Blanca: Normal en número.
Serie Roja: Normocitica Normocrómica.
Serie Plaquetaria: Disminuida en número con presencia de Macroplaquetas. Valor confirmado mediante conteo manual.
HEMOPARASITOS: Se observaron estructuras compatibles con *Mycoplasma sp.* en la muestra analizada.

Fuente: Hacienda el Trébol.

El Laboratorio clínico reporta en el extendido de sangre del paciente evidencia estructuras compatibles con Mycopasma sp. (Ilustración 6).

Ilustración 6. Extendido sanguíneo



NOTA:
*Resultado Sugestivo
*Técnica: Microscopia
*Tinción utilizada: Wright
*La descripción "NO SE OBSERVARON", no descarta la presencia del parasito en circulación.
*La clínica y la sintomatología del paciente prevalece sobre los resultados.

Fuente: Hacienda el Trébol.

El personal encargado del área reporta en la mañana un detrimento del estado de salud y la muerte del ternero. Se procede a realizar la necropsia.

Hallazgos de necropsia

Se evidencia lesiones rojizas de consistencia firme en los lóbulos craneales, mediales y del pulmón compatible con Bronconeumonía supurativa (Bronconeumonía lobular), con edema del tabique interlobulillar, con exudado mucopurulento intrabronquial, depósitos de fibrina pleura (Ilustración 7)

Ilustración 7.Lesiones compatibles con bronconeumonía supurativa



Fuente: Propia

Diagnostico presuntivo: Bronconeumonía lobular supurativa asociada con posible infección por Pasteurella multocida, con posible participación de Mycoplasma bovis

Discusión

El complejo respiratorio bovino CRB constituye un desafío sanitario debido a su multicausalidad donde confluyen los factores del animal, las condiciones ambientales, y prácticas de manejo y agentes infecciosos (Cusack et al., 2003; Martínez Sigales, 2016.) En el municipio de **Turbo, Antioquia**, la actividad ganadera representa un renglón productivo de importancia para la economía rural, las características climáticas de la región, los sistemas de manejo, las condiciones de alojamiento y movilización del ganado, mezcla de Turbo, caracterizado por condiciones de alta humedad y temperaturas elevadas, resulta importante considerar la influencia del ambiente y de las prácticas de manejo sobre la respuesta inmunitaria y la susceptibilidad de los animales frente a los agentes respiratorios. pueden influir sobre la presentación y evolución de los procesos respiratorios en los bovinos. (Cusack et al., 2003; Martínez Sigales, 2016; Taylor et al., 2010; Streitenberger et al., 2017). En la presente producción los terneros, son separados son llevados a zona de ordeño para lactancia grupal de forma artificial o con lactancia con madres nodrizas cuando son huérfanos, y se da mezcla de animales de diferentes edades que pueden favorecer la transmisión de agentes. La población tiene un numero de vacas de edad avanzada que puede repercutir en la calidad del calostro y la transferencia de inmunoglobulinas, sumado a la falta de medición de inmunoglobulinas en terneros y en calostro, desconociéndose la situación del grado de inmunidad, representando en su depleción un factor importante reportado de CRB, se ha reportado que terneras con concentración baja de IgG tienen 2 veces más probabilidad de desarrollar neumonía que las terneras con concentraciones mayores y una transferencia pasiva deficiente, después del calostrado está relacionado con enfermedad respiratoria (Kamel et al.,2024; Virtala et al.1999; Baysal, 2006), Adicionalmente se ha descrito que las condiciones de alojamiento y ambiente en donde viven los animales pueden predisponer a enfermedad respiratoria bovina, en las condiciones locales del presente caso, la humedad en potreros pueden desempeñar un papel importante en la permanencia de agentes infecciosos en el medio (Kamel et al.,2024).

El diagnóstico de complejo respiratorio bovino representa un reto debido a que los signos clínicos pueden variar según la etapa y cronicidad de la enfermedad, la edad de los animales, el agente involucrado y las condiciones de manejo. La evaluación clínica continúa siendo una herramienta fundamental e incluye la identificación de los signos relacionados con CRB como la

fiebre, rinorrea mucopurulenta, aumento del esfuerzo respiratorio, alteraciones en la frecuencia respiratoria, letargia, depresión y disminución del consumo de alimento, signos observados en el caso presente. Sin embargo, la dependencia exclusiva de los signos clínicos puede limitar la detección temprana de animales afectados y dificultar la diferenciación entre los diferentes procesos respiratorios presentes en el hato. En este sentido, el desarrollo de nuevas estrategias diagnósticas ofrece alternativas para mejorar la identificación de la enfermedad. Herramientas como la ecografía pulmonar, el diagnóstico molecular, los biomarcadores inflamatorios y otros métodos complementarios pueden contribuir a una detección más temprana y precisa de las alteraciones respiratorias. La implementación de estas herramientas en sistemas ganaderos de Turbo podría aportar información relevante para los programas de prevención, vigilancia y control del CRB, especialmente cuando se integran con una adecuada evaluación clínica y epidemiológica, cabe destacar que existen limitantes debido a las condiciones de acceso y disponibilidad de este tipo de herramientas diagnosticas, así como la disponibilidad económica para su realización (Kamel &Davidson 2024; Decaris et al., 2022; O'Neill et al., 2014; Basel, 2024).

En el diagnóstico de complejo respiratorio bovino con posible infección por *Pasteurella multocida* y participación de *Mycoplasma bovis,* se realizó basado en hemograma, extendido sanguíneo y hallazgos macroscópicos en necropsia, condiciones ambientales y de manejo, no obstante, el cultivo directo, la inmunohistoquímica y la hibridación *in situ* permiten interpretar con mayor facilidad la relación causa-efecto de un patógeno específico en la enfermedad respiratoria bovina (ERB). Y las pruebas de PCR pueden detectar pequeñas cantidades de ADN bacteriano inhalado de la flora nasal o traqueal normal, ADN residual de bacterias o virus eliminados por la inmunidad del huésped, o agentes secundarios incidentales. (Fulton & Confer., 2012). Adicionalmente, aunque se indicó la realización de ecografía en el presente caso, los aspectos de accesibilidad no lo hicieron posible, la ecografía permite evaluar el compromiso temprano de los pulmones y identificar lesiones (Kamel et al.,2024; Stanton et al., 2012).

En el plan diagnostico inicial se realizó un extendido de sangre, junto con un hemoleucograma, el reporte con el resultado de *Mycoplasma bovis*, como hallazgo genero una confusión en el desarrollo del caso, debido a que el extendido de sangre no se considera como método diagnostico para el patógeno, no obstante, es un agente que puede causar bronconeumonía

y extenderse a glándula mamaria y articulaciones y puede observarse en sangre durante la fase de diseminación por el cuerpo. (Dudek et al., 2020) adicionalmente en el reporte de laboratorio se hace alusión a *Mycoplasma bovis* como hemoparásito, sin embargo, este agente no es considerado hemoparásito en la especie. En infecciones por *M. bovis* lo ideal es utilizar pruebas de PCR, cultivo bacteriano y en el presente caso no se realizaron, no obstante, no se puede descartar su participación dentro del complejo respiratorio bovino. Es importante considerar que no se tiene un diagnostico seguro definitivo del caso, el acercamiento diagnostico se realizó mediante los hallazgos macroscópicos de necropsia que dirigieron este a una infección por *Pausterella multocida*, para la confirmación se indica el análisis histopatológico y cultivo bacteriano para identificación de los agentes bacterianos (Panciera &, Confer 2010)

El uso de antimicrobianos constituye una de las principales estrategias terapéuticas para el manejo del complejo respiratorio bovino (CRB), debido a la frecuente participación de agentes bacterianos en la enfermedad. Sin embargo, su utilización inadecuada o innecesaria puede contribuir al desarrollo y selección de resistencia antimicrobiana, constituyendo un problema relevante para la salud animal y, potencialmente, para la salud pública. Por esta razón, la implementación de estrategias diagnósticas oportunas y de criterios adecuados para la selección y evaluación del tratamiento resulta fundamental para favorecer el uso racional de antimicrobianos y mejorar los resultados sanitarios y productivos (Booker & Lubbers 2020; Timsit et al., 2021).

La resistencia antimicrobiana constituye además una preocupación concreta en los principales agentes bacterianos asociados al CRB. Se ha documentado la presencia de aislamientos de *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* y otros patógenos respiratorios bovinos con disminución de susceptibilidad a diferentes antimicrobianos. En particular, algunos estudios han identificado aislamientos de *P. multocida* y *M. haemolytica* con resistencia o menor susceptibilidad al florfenicol, aunque su frecuencia puede variar considerablemente según el agente, la región y el sistema de producción (Timsit et al., 2017; Wennekamp et al., 2022).

En el caso clínico evaluado, el tratamiento inicial instaurado para el manejo de la sintomatología respiratoria consistió en florfenicol a una dosis de 20 mg/kg. El antecedente de administración de un tratamiento previo por parte del personal encargado del manejo del ternero

debe considerarse como un factor potencialmente relevante al evaluar la respuesta terapéutica. A pesar de la instauración posterior de un nuevo protocolo por parte del practicante de Medicina Veterinaria, no se observó mejoría clínica y el animal murió. Los fracasos terapéuticos en casos de CRB pueden estar relacionados con múltiples factores, incluyendo la gravedad y el estadio de la enfermedad, el agente causal, la susceptibilidad antimicrobiana, las características del hospedador, el ambiente, la selección y administración del medicamento y el momento en que se inicia el tratamiento (Booker, 2020).

Desde el punto de vista terapéutico, el manejo del CRB debe considerar tanto el tratamiento de la infección bacteriana cuando esté indicado como el control de la inflamación, el dolor, la fiebre y la deshidratación. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) pueden utilizarse como tratamiento complementario; sin embargo, la evidencia disponible no permite establecer que un AINE específico sea universalmente superior a los demás. Una revisión sistemática reciente encontró que la adición de AINE al tratamiento antimicrobiano no produjo una reducción clínicamente relevante en la necesidad de retratamiento, aunque pueden existir beneficios relacionados con el control de signos clínicos y el bienestar animal (Scahill et al., 2026).

Asimismo, el uso de corticosteroides debe considerarse con precaución y no puede establecerse como el tratamiento ideal para todos los casos de CRB, debido a que la evidencia sobre su utilidad clínica es limitada. Su utilización debe valorarse individualmente de acuerdo con la gravedad del cuadro y bajo criterio veterinario (Apley, 1997; Francoz et al., 2012).

Finalmente, ante la ausencia de respuesta al tratamiento inicial, es importante reevaluar el diagnóstico, la etiología, la susceptibilidad antimicrobiana, la dosis, la vía de administración, el intervalo entre tratamientos y la evolución clínica antes de realizar un cambio o escalamiento del antimicrobiano. La evaluación diagnóstica y, cuando sea factible, la identificación de los agentes involucrados y sus perfiles de susceptibilidad pueden contribuir a una selección más racional del tratamiento. En animales con deshidratación o disminución importante del consumo de leche y agua, la fluidoterapia y el soporte nutricional también deben formar parte de la valoración clínica integral (Apley, 2006; Booker, 2020).

Respecto a la utilización de vacunas como medida preventiva en el presente caso las madres bovinas fueron inmunizadas para protección contra agentes del complejo respiratorio bovino y enfermedades de importancia reproductiva y sanitaria, no obstante, la vacuna no garantiza protección en todos los terneros, así como la eficacia de vacunas a temprana edad por la acción de anticuerpos maternales circulantes. Además, el CRB involucra varios agentes y factores de manejo, por lo que una vacuna no elimina por sí sola el riesgo de neumonía, otro estudio describió que la vacunación intramuscular con una vacuna viral multivalente no se asoció con una reducción del riesgo de CRB ni de mortalidad durante los primeros 3 meses (Yarnall et al., 2024; Windeyer et al., 2012).

El estudio de la enfermedad respiratoria bovina en sistemas de producción ganadera de Turbo, Antioquia, adquiere relevancia debido a la necesidad de fortalecer el conocimiento sobre los factores asociados con su presentación, las principales manifestaciones clínicas y las estrategias disponibles para su diagnóstico y control. La generación de información bajo las condiciones particulares del municipio puede contribuir al diseño de medidas de prevención y manejo adaptadas al contexto local, favoreciendo la salud y el bienestar de los bovinos, la eficiencia productiva y la sostenibilidad de la actividad ganadera.

Conclusiones

El diagnóstico y tratamiento oportuno del complejo respiratorio bovino son fundamentales para mejorar el pronóstico de los animales. Un abordaje adecuado, basado en la evaluación clínica, el tratamiento antimicrobiano cuando esté indicado y los cuidados de apoyo, puede favorecer la recuperación y reducir las complicaciones asociadas a la enfermedad.

La disposición de una amplia gama de pruebas diagnósticas, permite acercarse a identificar los agentes relacionados con la enfermedad respiratoria bovina. Desafortunadamente, la alta sensibilidad de las pruebas moleculares exige que los resultados positivos se consideren cuidadosamente en cuanto a su validez.

La identificación de microorganismos y las pruebas de sensibilidad a antibióticos son importante, para un patógeno oportunista en los animales dependerá de la resistencia inmune del hospedador producir la enfermedad solo cuando la resistencia del hospedador es deficiente.

El complejo respiratorio bovino es difícil de diagnosticar y controlar debido a las grandes lagunas en la compresión de la epidemiologia y fisiopatología de esta enfermedad, aunando la falta de vacunas eficaces y la resistencia antimicrobiana. Es importante desarrollar pruebas de diagnóstico eficaces, rápidas, de bajo costo y que se puedan aplicar en campo para la detección temprana de la enfermedad.

se deben realizar pruebas de resistencias antimicrobianas antes de implementar algún tratamiento antimicrobiano, ya que la resistencia a los antibióticos cada vez es más fuerte, es por ello tiene que ser tratada solo con antibióticos autorizados y efectivos contra estos microorganismos

.

Referencias

Aebi, M., van den Borne, B., Raemy, A., Steiner, A., Pilo, P. and Bodme, M., 2015. Mycoplasma bovis infections in Swiss dairy cattle: a clinical investigation. Acta Veterinaria Scandinavica, 57(1), p.1-10. Disponible en: https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-015-0099-x#citeas

Angen, Ø., Ahrens, P., Kuhnert, P., Christensen, H., & Mutters, R. (2003). Proposal of Histophilus somni gen. nov., sp. nov. for the three species incertae sedis 'Haemophilus somnus', 'Haemophilus agni' and 'Histophilus ovis'. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, *53*(Pt 5), 1449–1456. https://doi.org/10.1099/ijs.0.02637-0

Apley, M. (1997). Ancillary therapy of bovine respiratory disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 13*(3), 575–592. https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30314-5

Apley M. (2006). Bovine respiratory disease: pathogenesis, clinical signs, and treatment in lightweight calves. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice, 22(2), 399–411. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2006.03.009

Baysal, S. (2026). Fallo de la transferencia pasiva en terneros. Journal of Animal Science and Economics , 5 (2), 96-105. https://izlik.org/JA57WZ93PR

Berra GUILLERMO. Complejo de enfermedades respiratorias del bovino, neumonías. [en línea] 2007. [accesado 23 octubre]. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

OLGUÍN ARTURO. BERNAL. Complejo Respiratorio Bovino. [en línea] 2007 [Accesado 28 mayo 2012]. Disponible en: http://fmvzenlinea.fmvz.unam.mx/file.php/67/Unidad_7/Complejo_Respiratorio_Bovino.pdf

Booker, C. W., & Lubbers, B. V. (2020). Bovine Respiratory Disease Treatment Failure: Impact and Potential Causes. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, *36*(2), 487–496. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.03.007

Booker, C. W., Abutarbush, S. M., Morley, P. S., Jim, G. K., Pittman, T. J., Schunicht, O. C., Perrett, T., Wildman, B. K., Fenton, R. K., Guichon, P. T., & Janzen, E. D. (2008). Microbiological and histopathological findings in cases of fatal bovine respiratory disease of feedlot cattle in Western Canada. The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne, 49(5), 473–481.

Bowland, S. L., & Shewen, P. E. (2000). Bovine respiratory disease: Commercial vaccines currently available in Canada. *Canadian Veterinary Journal, 41*(1), 33–48.

Bradford P. Smith. (2010). Medicina interna de grandes animales, cuarta edición. Elsever.

Caswell, J. L., & Williams, K. J. (2000). Respiratory tract response of ruminants to Mannheimia (Pasteurella) haemolytica. Microbes and Infection, 2(9), 1079–1088. https://doi.org/10.1016/S1286-4579(00)01262-4

Caswell, J. L., Bateman, K. G., Cai, H. Y., & Castillo-Alcala, F. (2016). Mycoplasma bovis in respiratory disease of cattle. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 32(1), 15–30. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2015.09.003

Clark, T. (2005). Histophilus somni: Unique features, pathogenesis and lesions update. Proceedings of the American Association of Bovine Practitioners, 38, 68–71. https://doi.org/10.21423/aabppro20054796

Contreras b. José a. Complejo respiratorio bovino. Manual de ganadería doble propósito. [en línea] 2005. [accesado 1 jun. 2012] Barquisimeto –Venezuela. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manualganaderia/seccion5/articulo19-s5.pdf

Cusack, P. M. V., McMeniman, N., & Lean, I. J. (2003). The medicine and epidemiology of bovine respiratory disease in feedlots. Australian Veterinary Journal, 81(8), 480–487. https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2003.tb13367.x

Dabo, S. M., Taylor, J. D., & Confer, A. W. (2007). Pasteurella multocida and bovine respiratory disease. Animal Health Research Reviews, 8(2), 129–150. https://doi.org/10.1017/S1466252307001351

Decaris, N., Buczinski, S., Tárdon, D. I. C., Camargo, L., Schllemer, N. R., Hagen, S. C. F., Woolums, A. R., & Gomes, V. (2022). Diagnostic accuracy of Wisconsin and California scoring systems to detect bovine respiratory disease in preweaning dairy calves under subtropical environmental conditions. Journal of dairy science, 105(9), 7750–7763. https://doi.org/10.3168/jds.2021-21491

Dubrovsky, S. A., Van Eenennaam, A. L., Aly, S. S., Karle, B. M., Rossitto, P. V., Overton, M. W., Lehenbauer, T. W., & Fadel, J. G. (2020). Preweaning cost of bovine respiratory disease (BRD) and cost-benefit of implementation of preventative measures in calves on California dairies: The BRD 10K study. Journal of dairy science, 103(2), 1583–1597. https://doi.org/10.3168/jds.2018-15501

Dudek, K., Nicholas, R. A. J., Szacawa, E., & Bednarek, D. (2020). Mycoplasma bovis Infections-Occurrence, Diagnosis and Control. Pathogens (Basel, Switzerland), 9(8), 640. https://doi.org/10.3390/pathogens9080640

Francoz, D., Buczinski, S., & Apley, M. (2012). Evidence related to the use of ancillary drugs in bovine respiratory disease (anti-inflammatory and others): are they justified or not?. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice, 28(1), 23–viii. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2011.12.003

Fulton, R. W., Blood, K. S., Panciera, R. J., Payton, M. E., Ridpath, J. F., Confer, A. W., Saliki, J. T., Burge, L. T., Welsh, R. D., Johnson, B. J., & Reck, A. (2009). Lung pathology and infectious agents in fatal feedlot pneumonias and relationship with mortality, disease onset, and treatments. Journal of veterinary diagnostic investigation : official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc, 21(4), 464–477. https://doi.org/10.1177/104063870902100407

Geertsema, R. S., Zekarias, B., La Franco Scheuch, L., Worby, C., Russo, R., Gershwin, L. J., Herdman, D. S., Lo, K., & Corbeil, L. B. (2011). IbpA DR2 subunit immunization protects calves against Histophilus somni pneumonia. Vaccine, 29(29-30), 4805–4812. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.04.075

Griffin D. (1997). Economic impact associated with respiratory disease in beef cattle. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice, 13(3), 367–377. https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)30302-9

Hanzlicek, G. A., White, B. J., Renter, D. G., & Blasi, D. A. (2010). A field study evaluating health, performance, and behavior differences in crossbred beef calves administered different vaccine-parasiticide product combinations. Vaccine, 28(37), 5998–6005.

Hickey, M. C., Drennan, M., & Earley, B. (2003). The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocytes, acute-phase proteins and in vitro interferon-gamma production. Journal of Animal Science, 81(11), 2847–2855. https://doi.org/10.2527/2003.81112847x

Hodgson, P. D., Aich, P., Stookey, J., Popowych, Y., Potter, A., Babiuk, L., & Griebel, P. J. (2012). Stress significantly increases mortality following a secondary bacterial respiratory infection. Veterinary Research, 43, 21. https://doi.org/10.1186/1297-9716-43-21

Irwin, M. R., McConnell, S., Coleman, J. D., & Wilcox, G. E. (1979). Bovine respiratory disease complex: a comparison of potential predisposing and etiologic factors in Australia and the United States. Journal of the American Veterinary Medical Association, 175(10), 1095–1099.

Kamel MS, Davidson JL, Verma MS. Strategies for Bovine Respiratory Disease (BRD) Diagnosis and Prognosis: A Comprehensive Overview. Animals (Basel). 2024 Feb 16;14(4):627. doi: 10.3390/ani14040627. PMID: 38396598; PMCID: PMC10885951.

Lillie L. E. (1974). The bovine respiratory disease complex. The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne, 15(9), 233–242.

López, A. (2007). Respiratory system. En M. D. McGavin & J. F. Zachary (Eds.), *Pathologic basis of veterinary disease* (4th ed., p. 463). Mosby.

Maier, G. U., Love, W. J., Karle, B. M., Dubrovsky, S. A., Williams, D. R., Champagne, J. D., Anderson, R. J., Rowe, J. D., Lehenbauer, T. W., Van Eenennaam, A. L., & Aly, S. S. (2020). A novel risk assessment tool for bovine respiratory disease in preweaned dairy calves. Journal of dairy science, 103(10), 9301–9317. https://doi.org/10.3168/jds.2019-17650

O'Neill R., Mooney, J., Connaghan, E., Furphy, C., & Graham, D. A. (2014). Patterns of detection of respiratory viruses in nasal swabs from calves in Ireland: A retrospective study. *Veterinary Record, 175*(14), 351–356. https://doi.org/10.1136/vr.102574O

O'Toole, D., & Sondgeroth, K. S. (2016). Histophilosis as a Natural Disease. Current topics in microbiology and immunology, 396, 15–48. https://doi.org/10.1007/82_2015_5008

Pardon, B., & Buczinski, S. (2020). Bovine Respiratory Disease Diagnosis: What Progress Has Been Made in Infectious Diagnosis?. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice, 36(2), 425–444. https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.03.005

Renaud, D., & Abuelo, A. (2025, abril). Descripción general del complejo de enfermedad respiratoria bovina (neumonía por fiebre del transporte). Manual MSD veterinario. https://www.msdvetmanual.com/es/aparato-respiratorio/complejo-de-enfermedad-respiratoria-bovina/descripci%C3%B3n-general-del-complejo-de-enfermedad-respiratoria-bovina

Rice, J. A., Carrasco-Medina, L., Hodgins, D. C., & Shewen, P. E. (2007). Mannheimia haemolytica and bovine respiratory disease. Animal health research reviews, 8(2), 117–128. https://doi.org/10.1017/S1466252307001375

Streitenberger, N, Ferella, A, Pérez Aguirreburualde, M.S, Sammarruco, A, Dus Santos, M.J, Mozgovoj, M.V, Maidana, S, Romera, S.A, Pecora, A, Quiroga, M.A, & Fazzio, L.E. (2017). Complejo respiratorio bovino: evidencia de circulación viral múltiple en un establecimiento de cría. RIA. Revista de investigaciones agropecuarias, 43(2), 149-155. Recuperado en 31 de agosto de 2026, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142017000200011&lng=es&tlng=es.

Shahriar, F. M., Clark, E. G., Janzen, E., West, K., & Wobeser, G. (2002). Coinfection with bovine viral diarrhea virus and Mycoplasma bovis in feedlot cattle with chronic pneumonia. The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne, 43(11), 863–868.

Scahill, K., Carmo, L. P., Yildiz, R., Cargnel, M., Buczinski, S., Firth, C. L., Stokstad, M., Toutain, P. L., Woolums, A. R., Ånestad, L. M., Guardabassi, L., & Pardon, B. (2026). Efficacy of non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) treatment for bovine respiratory disease: a systematic review and meta-analysis for the European Network for Optimization of Antimicrobial Therapy guidelines. Open research Europe, 6, 77. https://doi.org/10.12688/openreseurope.23174.2

Taylor, J. D., Fulton, R. W., Lehenbauer, T. W., Step, D. L., & Confer, A. W. (2010). The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors?. The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne, 51(10), 1095–1102.

Timsit, E., Hallewell, J., Booker, C., Tison, N., Amat, S., & Alexander, T. W. (2017). Prevalence and antimicrobial susceptibility of Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, and Histophilus somni isolated from the lower respiratory tract of healthy feedlot cattle and those diagnosed with bovine respiratory disease. Veterinary microbiology, 208, 118–125. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.07.013

Trigo, F. J. (1987). El complejo respiratorio infeccioso de los bovinos y ovinos. Ciencia Veterinaria, 4, 1–30.

United States Department of Agriculture. (1994). National dairy heifer project, 1991–1992: Morbidity, mortality, and health management of dairy heifers, with emphasis on preweaned heifers. Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, Centers for Epidemiology and Animal Health.

USDA. 2014. Dairy 2014 Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations. USDA.

Vallejo Timarán, Darío Antonio, Chaves Velásquez, Carlos Alberto, Morillo Patiño, Diana Patricia, Astaíza Martínez, Juan Manuel, & Melo López, Cristhian Camilo. (2016). Determinación histopatológica de patrones neumónicos del complejo respiratorio bovino en el municipio Pasto, Colombia. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia,11(1), 88-99. Recuperado el 31 de agosto de 2026 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072016000100009&lng=en&tlng=es

Virtala, A. M., Gröhn, Y. T., Mechor, G. D., & Erb, H. N. (1999). The effect of maternally derived immunoglobulin G on the risk of respiratory disease in heifers during the first 3 months of

life. Preventive veterinary medicine, 39(1), 25–37. https://doi.org/10.1016/s0167-5877(98)00140-8

Wennekamp, T. R., Waldner, C. L., Windeyer, M. C., Larson, K., Trokhymchuk, A., & Campbell, J. R. (2022). Antimicrobial resistance in bovine respiratory disease: Auction market- and ranch-raised calves. The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne, 63(1), 47–54.

Windeyer, M. C., Leslie, K. E., Godden, S. M., Hodgins, D. C., Lissemore, K. D., & LeBlanc, S. J. (2012). The effects of viral vaccination of dairy heifer calves on the incidence of respiratory disease, mortality, and growth. *Journal of Dairy Science, 95*(11), 6731–6739. https://doi.org/10.3168/jds.2012-5828

Yarnall, M., Amovilli, F., Assié, S., Bokma, J., Pugh, M., & Werling, D. (2024). Identifying and addressing barriers and opportunities for bovine respiratory disease complex vaccination: a consensus paper on practical recommendations for best practise vaccination. *Frontiers in veterinary science*, *11*, 1368060. https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1368060