



## Ecografía pulmonar como ferramenta diagnóstica no vacún de leite

Neste estudo (2.º Premio Traballo Fin de Grao Vaca Pinta-Facultade de Veterinaria, USC 2024/2025) avalío a importancia da ecografía pulmonar coma unha ferramenta de diagnóstico precoz e eficaz no gando vacún de leite e abordo os seguintes puntos fundamentais: impacto da SRB, vulnerabilidade anatómica e vantaxes da ecografía, coma un estándar necesario para mellorar o benestar animal e a rendibilidade económica das nosas granxas.

**Mario Merino**

Facultade de Veterinaria, Universidade de Santiago de Compostela (USC)

**E**n gando vacún de leite, a síndrome respiratoria bovina (SRB) é unha doenza multifactorial que afecta principalmente a animais novos, caracterizada por unha interacción complexa entre factores ambientais, de manexo, infeccións (virais e bacterianas) e do hóspede, o que causa problemas no tracto respiratorio. É unha das principais causas de morbilidade e mortalidade, especialmente en cebadoiros e durante o transporte ou cando se producen cambios no manexo, como na desteta.

As xatas que padecen pneumonía durante as primeiras semanas de

vida experimentan un atraso no seu crecemento, teñen máis probabilidades de ser desbotadas durante a recría ou tras o parto e producirán menos leite na súa primeira lactación.

Porén, o diagnóstico temperán da SRB pode ser complicado debido á inconsistencia ou ausencia de signos clínicos evidentes, polo que a pneumonía en xatas asociada á consolidación pulmonar pode estar infra-diagnosticada.

A necesidade de identificación de casos subclínicos e crónicos na SRB é vital, xa que a consolidación pulmonar crónica (presenza de focos pneumónicos no pulmón tras unha

infección) se asocia cunha menor probabilidade de curación e supervivencia, ademais de reducións na taxa de crecemento e o peso de canal. A consolidación pulmonar é a principal causa do fallo do tratamento, mesmo cando o antibiótico utilizado foi correctamente seleccionado segundo os resultados da antibiograma. Ante uns resultados insatisfactorios, adóitase optar por aumentar a dose do antibiótico ou recorrer a tratamentos de segunda ou terceira liña, o que pode incrementar o risco de aparición de resistencias.

Na SRB, unha ampla gama de bacterias e virus interactúan con facto-

► A NECESIDADE DE IDENTIFICACIÓN DE CASOS SUBCLÍNICOS E CRÓNICOS NA SRB É VITAL, XA QUE A CONSOLIDACIÓN PULMONAR CRÓNICA [...] SE ASOCIA CUNHA MENOR PROBABILIDADE DE CURACIÓN E SUPERVIVENCIA, ADEMAIS DE REDUCIÓN NA TAXA DE CRECEMENTO E O PESO DE CANAL

res ambientais coma o manexo, o ambiente e os factores innatos das xatas. Diversos estudos informan de que un 22 % das xatas reciben tratamento para SRB antes da desteta e case un 20 % destas requiren máis dun tratamento.

#### PARTICULARIDADES ANATÓMICAS DO APARELLO RESPIRATORIO

A cavidade torácica é unha cavidade especialmente aplanada no bovino (nos ungulados en xeral), o que con-

diciona a súa capacidade respiratoria. Así mesmo, os seus pulmóns son bastante asimétricos: o dereito está moito máis desenvolvido que o esquerdo. Ambos os pulmóns están divididos en lóbulos, especialmente o dereito, polo que é un órgano moi compartimentado, cuns tabiques moi grosos. Esta compartimentación prodúcese igualmente nos lóbulos e lobulillos, o que fai que o movemento do aire entre as distintas partes do pulmón se vexa reducido.

Por unha banda, isto supón unha vantaxe, xa que as infeccións pulmonares que comezan a nivel lobulillar ou alveolar non se estenden a outras partes do pulmón, pero, pola outra, impide o movemento do aire entre as distintas partes do pulmón, dando lugar a procesos como o enfisema. Este problema de comunicación e compensación de presións entre as diferentes partes do pulmón agrávasse aínda máis polo feito de que os alvéolos teñen pouca comunicación entre eles, debido ao baixo número de poros de Kohn que presentan. A forte compartimentación pulmonar fai que se vexa reducida a ventilación e irrigación colateral, tendo como consecuencia, entre outros, fallos na termorregulación.

Comparado con outras especies, os pulmóns son máis pequenos con relación ao seu tamaño corporal. Así, o pulmón dunha vaca equivale a un terzo do dun cabalo de tamaño equivalente, mentres que, debido ao seu metabolismo, o consumo de osíxeno dunha vaca é 2,5 veces superior. ►

## 2 Soluciones PREMIUM para el control celular

### POWER BLUE MIX



SELLADOR  
MARCANTE  
DE DIÓXIDO

POTENTE ACCIÓN  
DESINFECTANTE

▼  
Fungicidas  
Bactericidas  
Viricidas

FUERTE EFECTO  
MARCANTE

▼  
Aplicación  
muy visible

REFORZADOS CON  
AGENTES COSMÉTICOS

▼  
Hidratación hasta  
el siguiente  
ordeño.

### HMVIR FILM +



SELLADOR CON  
NUESTRA EXCLUSIVA  
MOLECULA LSA®

CONSUMO  
CONTROLADO

▼  
Viscosidad óptima  
Sin goteo



NO TE OLVIDES DE CUIDAR  
TU EQUIPO DE ORDEÑO



EL NUEVO  
NOMBRE  
PARA

HYPRED Kilco LCB food safety HOLCHEM  
antigerm medentech G3 Zhoisy

KERSIA IBÉRICA, S.L. Tel: 948 32 45 32 | kersiaiberica@kersia-group.com [www.kersia-group.com](http://www.kersia-group.com)

► CON BASE NESTA DISPOSICIÓN FISIOLÓXICO-ANATÓMICA DO APARELLO RESPIRATORIO DA VACA, RESULTA FÁCIL COMPRENDER A SÚA SUSCEPTIBILIDADE A PADECER PROCESOS RESPIRATORIOS E AO ESTRÉS POR CALOR



Isto provoca que a frecuencia respiratoria en repouso da vaca sexa maior, oscilando entre 20 e 35 respiracións por minuto, e en xatas é lixeiramente maior (entre 30 e 60). Esta frecuencia pódese alterar fundamentalmente pola temperatura e humidade ambiental, aínda que tamén por outras causas.

Así mesmo, a tráquea é bastante longa e cun calibre relativamente estreito. Xunto cos bronquios, configura unha árbore traqueobronquial máis longa que a doutras especies domésticas, o que xera un grande espazo morto. Este espazo defínese coma o volume de aire que permanece nas vías respiratorias, dende o nariz e a boca ata os bronquios terminais, onde non se dá o intercambio gasoso. Canto maior sexa este espazo, menor será o volume de osíxeno que vai chegar aos pulmóns, o que favorece o risco de hipoventilación pulmonar e de obstrucións parciais, ao tempo que facilita o depósito de partículas ao longo de todo o seu traxecto, o que, á súa vez, dificulta a súa expulsión.

Tamén é importante entender o papel dos músculos que participan na dinámica respiratoria (inspiración-espiración). Durante a inspiración, interveñen, contraéndose, o diafragma e os músculos intercostais externos, mentres que a espiración se produce pola relaxación destes mesmos músculos. En condicións normais, outras especies como o cabalo ou o can empregan a maiores outros grupos musculares, coma os músculos intercostais internos e os abdominais, o que os fai máis eficientes ao respirar.

A vaca só activa estes outros grupos musculares cando ten que forzar a respiración.

Con base nesta disposición fisiolóxico-anatómica do aparello respiratorio da vaca, resulta fácil comprender a súa susceptibilidade, por unha banda, a padecer procesos respiratorios e, pola outra, ao estrés por calor, na medida en que un dos mecanismos para disipar a calor, como é a respiración, non é o eficiente que se desexaría para o seu alto nivel metabólico, derivado das altas producións de leite, o que lle supón un maior esforzo en comparación con outras especies.

### IMPORTANCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOZ DA SRB

A SRB é un proceso que ocasiona perdas cuantiosas cada ano, panorama que se complica coa posibilidade de aparición de resistencias dos patóxenos, onde o fracaso terapéutico adoita deberse, en gran medida, a que os tratamentos se instauran tarde. A miúdo, diagnósticase a enfermidade en xatas que xa levan moito tempo con problemas respiratorios ou que causaron lesións pulmonares. Nestas condicións dificúltase que o antibiótico acade adecuadamente a zona do pulmón afectada.

Existen multitude de estudos que evidencian como a consolidación pulmonar temperá afecta á fertilidade dos animais ou a unha maior idade ao primeiro parto ou maior risco de eliminación, polo que a detección temperá destas afeccións pulmonares supón unha información importante para decidir se debe seguir criando esa xata. Así mesmo, a inflamación pulmonar a curtas idades pode afectar á formación normal do tecido pulmonar, aínda en desenvolvemento, o que se traduce nunha redución da capacidade respiratoria, predisposición

a enfermidades e menor eficiencia metabólica a longo prazo.

Atención especial merece a reactivación de casos crónicos, tanto durante a recría coma despois do parto, cuxa orixe está nunha ou varias pneumonías que ocorreron durante a lactancia ou a desteta, que non curaron ben e/ou que deixaron os pulmóns afectados, cunha diminución da súa capacidade pulmonar e en ocasións incluso abscesos. Máis tarde, cando estes animais se ven sometidos a situacións estresantes como altas temperaturas, po, exercicio intenso, infeccións, o parto ou unha alta produción de leite, os pulmóns desenvolverán unha pneumonía intersticial aguda con edema de pulmón. Os animais aparecen de súpeto alansando, coa boca aberta, coa lingua de fóra e poden morrer en pouco tempo, pero son os procesos pulmonares crónicos que veñen arrastrando dende a recría os que conducen a este cadro, xa que as situacións estresantes descritas o único que fan é desencadear esta situación.

En consecuencia, as infeccións respiratorias afectan á produtividade e ao benestar dos animais, sobre todo cando a dinámica desta síndrome é imperceptible e, moitas veces, escapa da supervisión oportuna do gandeiro. A importancia do diagnóstico prematuro de cadros subclínicos baséase en evitar o seu progreso e cronificación, detectando puntos críticos dentro da granxa que poidan estar supoñendo un factor de risco na aparición da enfermidade, realizando cribados en casos de novas adquisicións para evitar a introdución de animais afectados ao rabaño ou o seguimento de animais tratados etc. ►►

# agroseguro

Protege mucho más que tus animales:  
Tu Producción  
Tus ingresos  
Tu inversión genética



Vacuno de reproducción

PARA SUSCRIBIR SU SEGURO, DIRÍJASE A: • HELVETIA CASER • MAPFRE ESPAÑA CÍA. DE SEGUROS Y REASEGUROS  
• AGROPELAYO SOCIEDAD DE SEGUROS S.A. • SEGUROS GENERALES RURAL • ALLIANZ, COMPAÑÍA DE SEGUROS • OCCIDENT  
• CAJAMAR SEGUROS GENERALES S.A. • MUTUA ARROCERA, MUTUA DE SEGUROS • MUSSAP, MUTUA DE SEGUROS  
• GENERALI DE ESPAÑA, S.A. SEGUROS • SANTA LUCÍA S.A. CÍA DE SEGUROS • FIATC, MUTUA DE SEGUROS Y REASEGUROS  
• REALE SEGUROS GENERALES • AXA SEGUROS GENERALES • MGS SEGUROS Y REASEGUROS S.A.



► A IMPORTANCIA DO DIAGNÓSTICO PREMATURO DE CADROS SUBCLÍNICOS BASÉASE EN EVITAR O SEU PROGRESO E CRONIFICACIÓN, DETECTANDO PUNTOS CRÍTICOS DENTRO DA GRANXA QUE POIDAN ESTAR SUPOÑENDO UN FACTOR DE RISCO NA APARICIÓN DA ENFERMIDADE

## A ECOGRAFÍA PULMONAR

Dende unha perspectiva de medicina poboacional, a ecografía pulmonar pode ser unha técnica de cribado prometedora, considerando o seu baixo custo, xa que se pode utilizar o mesmo ecógrafo que o utilizado en reprodución. Esta técnica permite avaliar a consolidación pulmonar e a extensión das lesións nos pulmóns das xatas, cunha sensibilidade e especificidade que oscilan entre o 79 % e o 94 %.

O exame ecográfico serve para diagnosticar a SRB e axuda a identificar xatas con consolidación pulmonar, aínda que non teñan historial previo de tratamento, proporcionándolles información complementaria a outras probas diagnósticas. No proceso pneumónico é frecuente atopar animais que non amosan signos clínicos; porén, presentan lesións importantes a nivel pulmonar. A medida que máis estudos demostran os beneficios da ecografía pulmonar para a detección temperá da SRB e a súa relación cunha mellora no rendemento produtivo das xatas, é probable que a súa aplicación se amplíe na práctica diaria.

Para a abordaxe do pulmón recoméndase a exploración dos dous hemitórax, delimitándose entre os espazos intercostais 2.º a 10.º (figura 1), o que permite localizar a lesión de caudal a craneal.

## PRINCIPAIS LESIÓNS

### Localización

Debido ás características anatómicas do pulmón bovino, o lóbulo pulmonar craneal dereito é das primeiras zonas pulmonares afectadas ante unha infección, cunha afectación no 43 % dos casos, seguido do lóbulo pulmonar medio dereito, cun 36 % de probabilidade de afectación. No pulmón esquerdo presenta prevalencias significativamente inferiores.

Isto permite priorizar as zonas de exploración, cando se dispón de pouco tempo, ou cando se realiza sen axuda ou cun número elevado de animais a avaliar, explorando directamente as zonas que acostuman a ter maior afectación, para obter apreciacións significativas da saúde pulmonar do animal e do rabaño no seu conxunto.

### Clasificación e puntuación

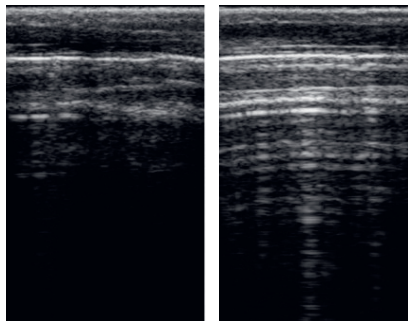
Existen varios sistemas de clasificación das lesións; o máis utilizado é o proposto polos investigadores Adams e Buczinski, en 2016.

**Puntuación 1:** non se aprecian anomalías na ecografía, o que suxire a presenza dun pulmón ben ventilado.

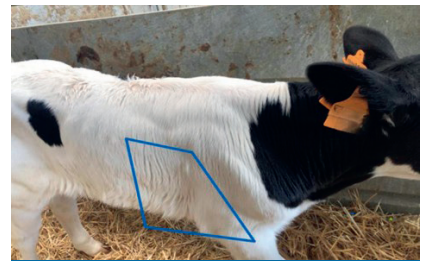
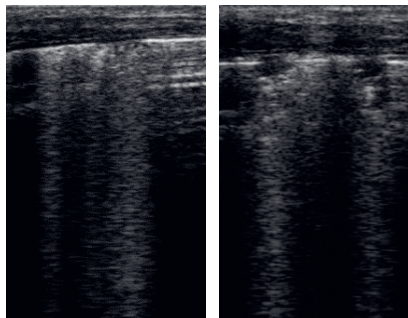
**Puntuación 2:** na ecografía obsérvanse múltiples “colas de cometa” na superficie pleural ou “liñas b”, que se deben ao engrosamento da pleura.

**Puntuación 3:** apréciase un ou máis focos de consolidación pulmonar, de  $\geq 1$  cm pero  $< 6$  cm.

### Puntuación 1



### Puntuación 3



Coa sonda do ecógrafo débense percorrer os espazos intercostais, de craneal a caudal e de dorsal a ventral

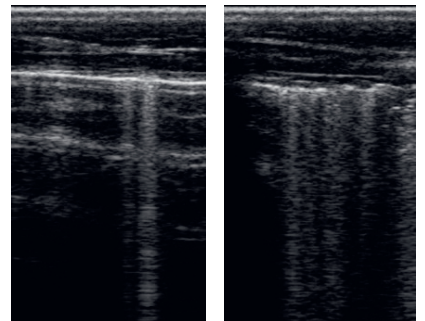
## Gráfico 1. Probabilidade de afectación dos diferentes lóbulos pulmonares



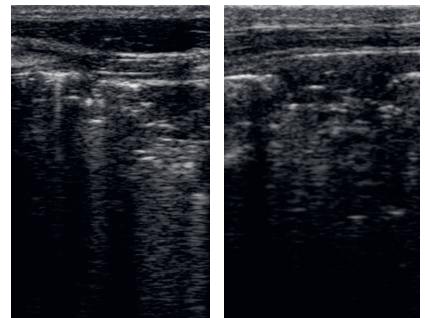
Fonte: Telleiro e Bach, 2016

**Puntuación 4:** identifícase polo menos un foco con  $\geq 6$  cm de consolidación, absceso dentro do parénquima pulmonar ou derrame pleural significativo ( $> 1$  cm). Adoitan ser consolidacións translobulares, é dicir, que afectan un lóbulo enteiro ou máis. ►►

### Puntuación 2



### Puntuación 4



# BUENAS NOTICIAS!



**Syvazul® BTV 3** está ahora autorizado en bovino y ovino en dosis de 2 ml con un aumento en la concentración de antígeno en la vacuna.



2 inyecciones I.M. de 2 ml con 3 semanas de diferencia



1 inyección S.C. de 2 ml

## Syvazul® BTV 3

Leading the way in Bluetongue vaccination



**INDICACIONES:** **Ovino:** Para la inmunización activa de ovino para reducir la viremia, la mortalidad, los signos clínicos y las lesiones causadas por el serotipo 3 del virus de la lengua azul. Establecimiento de la inmunidad: 4 semanas después de completar la pauta de primovacuna. La duración de la inmunidad no se ha establecido. **Bovino:** Para la inmunización activa de bovino para reducir la viremia causada por el serotipo 3 del virus de la lengua azul. Establecimiento de la inmunidad: 3 semanas después de completar la pauta de primovacuna. La duración de la inmunidad no se ha establecido. **POSOLÓGIA PARA CADA ESPECIE, MODO Y VÍAS DE ADMINISTRACIÓN:** Agitar bien antes de usar. **Ovino:** Vía subcutánea. Administrar por vía subcutánea a ovino a partir de los 3 meses de edad, de acuerdo con el siguiente esquema: Primovacuna: administrar una dosis única de 2 ml. Revacunación: No establecida. **Bovino:** Vía intramuscular. Administrar por vía intramuscular a ganado bovino a partir de los 2 meses de edad en animales sin tratamiento previo o a partir de los 3 meses de edad en terneros nacidos de madres inmunizadas, de acuerdo con el siguiente esquema: Primovacuna: administrar dos dosis de 2 ml separadas por un intervalo de 3 semanas. Revacunación: No establecida. Uso veterinario. Medicamento sujeto a prescripción veterinaria. En caso de duda, consulte a su veterinario.

**Syvazul® BTV 3** contiene la cepa NT2023 inactivada, que proviene directamente de un aislamiento del brote de 2023 en los Países Bajos. Autorización de comercialización EU/2/24/332/001-002 en virtud del Artículo 25 del Reglamento (UE) 2019/6.



laboratorios **syva** s.a.

Sede Central: Parque Tecnológico de León

Calle Nicestrato Vela M 20 • 24009 León - España

Tel.: 987 800 800 • e-mail: mail@syva.es • www.syva.es



syvacontigo



@syvacontigo



laboratorios-syva



Información  
del producto



► A ECOGRAFÍA PULMONAR SITUÁSE COMA UNHA FERRAMENTA DIAGNÓSTICA DE ALTO VALOR ENGADIDO, QUE PERMITE AVANZAR CARA A UNHA RECRÍA MELLOR XESTIONADA E RENDIBLE, BASEADA EN DECISIÓNS OBXECTIVAS



Mediante os sistemas de puntuación, podemos deseñar medidas efectivas de manexo para evitar a propagación e deter a dinámica da enfermidade, como por exemplo, agrupar animais sáns e illar os enfermos, identificar puntos críticos na explotación relacionados coa ventilación ou densidade de animais, verificar o correcto encostrado en calidade e cantidade, implementar sistemas de vacinación etc.

O coñecemento destes focos revelados a partir da ecografía pulmonar oríéntanos e dámos información sobre a prevalencia da pneumonía, sobre a efectividade dos tratamentos e sobre os efectos que esta doenza pode ter no crecemento e no peso do animal, o que nos permite revisar as prácticas de manexo dos animais na procura da súa mellor saúde e o seu benestar.

A ecografía pulmonar proporciónanos un resultado inmediato a diferenza doutras como técnicas de illamento, detección de antíxenos ou anticorpos ou técnicas moleculares como a PCR, que poden tardar días e para ter unha mostra representativa da poboación hai que procesar varias mostras, en ocasións cuns custos elevados, aínda que non se pode prescindir delas, xa que constitúen unha ferramenta complementaria para chegar a un diagnóstico preciso.

Ás veces, en campo non se adoita afinar tanto nos diagnósticos sempre que o cadro non teña unha prevalencia excesivamente elevada, polo que a ecografía pode ser unha ferramenta valiosa de diagnóstico, na medida en que non require de moita infraestruc-

tura e se tarda uns poucos minutos na súa exploración. Constitúe unha técnica minimamente invasiva, non require preparación previa do animal, é indolora e pódese realizar en calquera tipo de instalacións. Ademais, é unha técnica doada de aprender e cunha curva de aprendizaxe curta.

### Limitacións

Malia a elevada sensibilidade e especificidade da técnica, ten as súas limitacións, polo que é crucial correlacionar e soportar a información achegada pola ecografía co cadro clínico e outros factores externos que interaccionan no desenvolvemento da enfermidade, como instalacións, ventilación, manexo etc., se o que queremos é darlle a esta técnica unha aplicación efectiva na loita contra a SRB.

Outra limitación é que é unha técnica de superficie, polo que lesións nas partes máis ventrais ou mediais do pulmón non son tan evidentes, como ocorre no caso do pneumotórax.

A maiores, só diagnostica lesións no parénquima pulmonar e na pleura e non en vías respiratorias altas. En ocasións, o enfisema subcutáneo, as calcificacións pleurais ou animais moi engraxados, entre outras, poden impedir ou dificultar o diagnóstico.

### CONCLUSIÓN

En definitiva, a ecografía pulmonar sitúase coma unha ferramenta diagnóstica de alto valor engadido, que permite avanzar cara a unha recría mellor xestionada e rendible, baseada en decisións obxectivas.

A súa adopción sistemática nos programas de saúde respiratoria bovina debe ser promovida como estándar de calidade no manexo de xatas, tanto na clínica coma en investigación epidemiolóxica. ■



# *¿Te darías cuenta si... ya tengo calor?*



En la vaca lechera, el estrés por calor es un factor crítico: altera la termorregulación y afecta a la salud, la fertilidad y la producción.

Con **Active Tag** monitorizas el comportamiento de los animales en tiempo real e identificas las primeras señales para intervenir a tiempo.

**DATAMARS**  
**Livestock™**

 [livestock.datamars.es](https://livestock.datamars.es)

 967 520 187  619 627 087

 [atencioncliente@datamars.com](mailto:atencioncliente@datamars.com)