



O peso da auga: enfoque integral da pneumonía en recría

Poñemos o foco en ver esta enfermidade desde outra óptica, seguindo tres pasos: analizar as súas causas, revisar os factores de risco e activar os mecanismos de resistencia da nosa recría.

Carlos Carbonell, Carolina Tejero, Laura Elvira
Servizo Técnico de Ruminantes MSD Animal Health

INTRODUCCIÓN

Supoñamos que collemos un vaso baleiro e o imos enchendo aos poucos, engadindo pequenas cantidades de auga cada 5 segundos. En breve espazo de tempo o vaso estará practicamente cheo, ata que, chegado un punto a

auga sobordará polas paredes do vaso. Por que desbordou o vaso? Polas últimas pingas de auga ou por todas as que caeron con anterioridade?

Esta reflexión pode extrapolar-se á enfermidade respiratoria nas

xatas de leite, das que durante moito tempo tan só nos preocupamos polas últimas pingas de auga, focalizando a nosa atención nos patóxenos causantes da lesión, esquecéndonos do resto dos factores. Como consecuencia, non obtivemos en moitos casos o resultado desexado, o que xerou frustración tanto no veterinario coma no produtor.

Por este motivo, ao longo deste artigo cuestionámonos unha abordaxe distinta da pneumonía, cun enfoque integral da enfermidade que nos permita manter un nivel baixo de auga dentro do vaso da forma máis constante posible.

Para iso, un primeiro paso fundamental é coñecer como se produce a enfermidade respiratoria para, a continuación, revisar como podemos minimizar os factores predispoñentes da pneumonía e incrementar os mecanismos de resistencia da xata.

A ENFERMIDADE RESPIRATORIA

A pneumonía, ou síndrome respiratoria bovina (SRB), é unha doenza multifactorial, resultado dunha complexa relación entre a xata, o patóxeno e o seu ambiente.

A xata

O sistema respiratorio presenta eficientes mecanismos de defensa. Entre eles, o sistema mucociliar da árbore traqueo bronquial xoga un papel fundamental. A través do moco fluído, este sistema está continuamente eliminando par-





tículas (patóxenos, partículas de po etc.), que son destruídas ao ser finalmente deglutidas polo animal. Posteriormente, cando algunha partícula logra atravesar a barreira mucociliar e chegar aos alvéolos, son os macrófagos alveolares do sistema inmune, axudados polos anticorpos (IgG e IgM), os principais responsables de destruílas. Se estes mecanismos fracasan, a xata enfermará.

Para favorecer que o moco bronquial funcione de forma adecuada, a xata necesita, por unha banda, moita hidratación para evitar que este moco se espese e reduza a súa capacidade de eliminación de partículas estranhas e, pola outra, unha boa ventilación que evite a acción negativa dos gases irritantes sobre esa barreira mucociliar. Ademais, para que o sistema inmune poida funcionar adecuadamente, será necesario unha achega enerxética suficiente a través dunha boa alimentación e minimizar as causas de estrés que reducen enormemente a súa actividade.

O ambiente

Os ruminantes, como calquera ser vivo, adaptanse a un medio ambiente adverso cun custo biolóxico que repercu-

te negativamente no crecemento e na inmunidade dos animais como consecuencia dun estrés duradeiro. Por iso, traballar no benestar animal e na mellora da calidade do aire que respira a xata é fundamental para a prevención da pneumonía.

Os patóxenos

“Para que unha xata enferme de pneumonía é necesaria a presenza dun patóxeno; con todo, a súa soa presenza non é suficiente para causar enfermidade”. Unha vez que os mecanismos de defensa se deprimen ou son superados, o que inicialmente adoita suceder é que un ou varios virus respiratorios (como o virus respiratorio sincitial, Parainfluenza 3 ou IBR) se multiplican causando os primeiros signos de enfermidade respiratoria e deprimindo aínda en maior medida o sistema inmune da xata. Esta situación permite que bacterias, que normalmente forman parte da flora ou da microbiota nasal habitual (como *Mannheimina haemolytica* ou *Pasteurella multocida*), poidan descender ata o pulmón, causando lesións moito máis graves que complican moito a enfermidade. ►►

► TRABALLAR NO BENESTAR ANIMAL E NA MELLORA DA CALIDADE DO AIRE QUE RESPIRA A XATA É FUNDAMENTAL PARA A PREVENCIÓN DA PNEUMONÍA



EMBRIOVET SL es un equipo veterinario especializado en servicios de transferencia embrionaria en ganado bovino de leche y de carne

Nuestras instalaciones en Betanzos incluyen un avanzado laboratorio de fecundación *in vitro*

Le ayudamos a desarrollar el programa genético de su explotación:

- **Diseño** del programa genómico
- **Creación de índices genéticos** personalizados
- **Asesoramiento genético completo.** Programa de acoplamiento
- **Programa de Transferencia de embriones:**
 - *Flushing* y transferencia o congelación de embriones
 - Producción de embriones *in vitro*: OPU-FIV
 - Programa de rescate genético
- **Comercio de embriones:**
 - Nacional
 - Importación/Exportación

www.embriomarket.com
administracion@embriovet.com
981 791 843 649 239 488

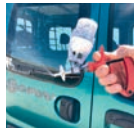


- 2 laboratorios móviles con base en Galicia
- Servicio en toda la península e islas españolas
- Veterinarios especializados en tecnologías reproductivas al más alto nivel

En nuestras instalaciones en Betanzos (A Coruña) ofrecemos toda la tecnología embrionaria, abarcando la fecundación *in vitro* en todas las facetas.

SRB: moito máis do que se ve

SRB é unha doenza pouco visible que afecta á produtividade futura



PASO 1. Caracterizar o cadro

- % enfermos
- % crónicos
- Idade inicio proceso

PASO 2. Revisar factores de risco

- Encalostrado
- Diarrea neonatal
- Alimentación
- Aloxamento e manexo de grupos

PASO 3. Establecer Plan de vacinación

- Potenciar inmunidade específica principais virus (VRS, PI-3, IBR...) e bacterias (*M. haemolytica*...)

Como a maior parte dos virus e das bacterias implicados están presentes en todas as explotacións, a clave para o control da enfermidade non se atopa en combater o axente senón en maximizar a resposta inmune da xata fronte a este.

Por este motivo, ante unha explotación con problemas de pneumonía na recría, será recomendable realizar unha abordaxe completa mediante os seguintes pasos:

1. Caracterizar o cadro.
2. Revisar os principais factores de risco implicados.
3. Establecer un plan de vacinación para incrementar a resposta inmune específica.

1. Caracterizar o cadro: “moito máis do que se ve”

Nos documentais, os leóns sempre atacan primeiro a cebra que está coxa. De aí que os ruminantes, que son tamén animais herbívoros do mesmo xeito que as cebras, presenten un comportamento natural

de protección fronte aos potenciais predadores tentando non manifestar signos de dor ou febleza.

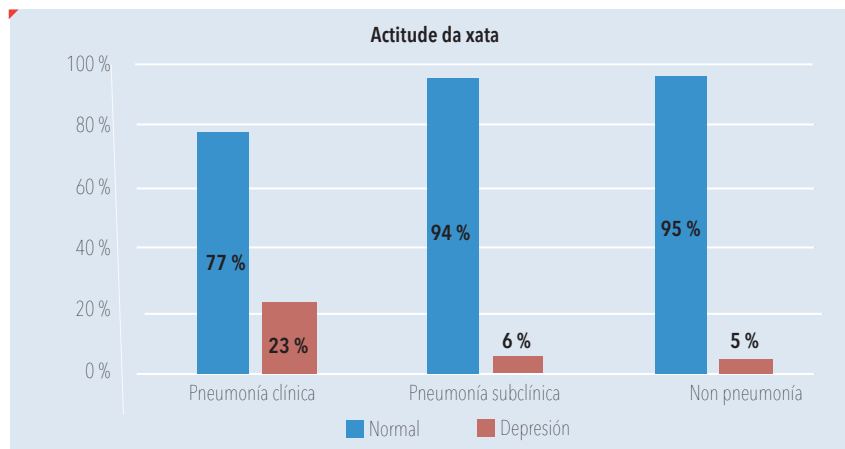
No caso das pneumonías na recría, este comportamento ocasiona que o problema sexa frecuentemente maior do que se ve. Por unha banda, pola dificultade de identificar os animais enfermos. Como exemplo, na Gráfica 1, vemos como non será fácil para o gandeiro detectar as xatas enfermas con base na actitude, xa que só o 23 % das xatas enfermas con signos respiratorios presentan depresión e decaemento.

Pola outra, atopámonos con que por cada caso clínico identificado na granxa (xatas con orellas caídas, febre, tose ou mocos), adoita haber ao redor de dous casos subclínicos non identificados (xatas con lesións pulmonares diagnosticadas mediante ecografía pulmonar que non son identificadas como enfermas con base nos síntomas), o que complica aínda máis o diagnóstico.

Por esta razón, o primeiro paso dun técnico e o seu gandeiro é coñecer o al-

▶ A CLAVE PARA O CONTROL DA DOENZA NON SE ATOPA EN COMBATER O AXENTE SENÓN EN MAXIMIZAR A RESPOTA INMUNE DA XATA FRONTE A ESTE

Gráfica 1. Porcentaxe de xatas lactantes que presentan decaemento e depresión ou unha actitude normal en caso de pneumonía clínica ou subclínica, ou xatas sen pneumonía (Cramer e Olivett, 2019)



cance real do problema na explotación identificando:

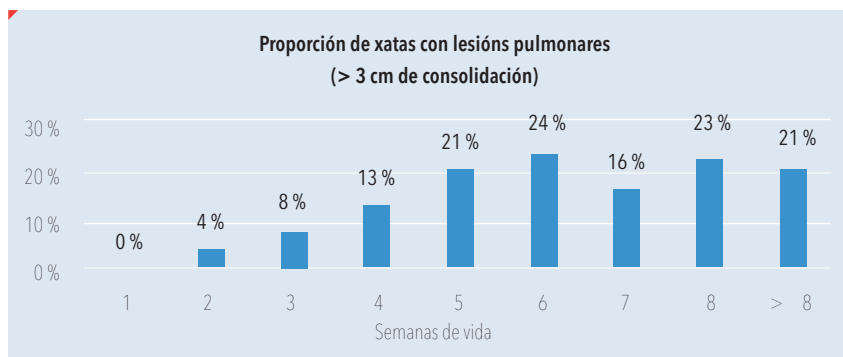
- A porcentaxe de animais enfermos
- A porcentaxe de enfermos crónicos
- A partir de que idade se inicia a doenzas das xatas.

Este último punto é moi importante de cara á toma de medidas correctoras. Nas explotacións de leite tradicionalmente asociouse a pneumonía á desteta, pero, como se observa na Gráfica 2, o inicio das lesións é en moitos casos bastante anterior.

Respecto da repercusión da doenza respiratoria, nas xatas lactantes hai suficiente evidencia científica que demostra que tamén é moito maior do que se ve. En xeral, o gandeiro preocúpase polas baixas sufridas, os gastos en veterinario e en tratamentos. Non obstante, cando unha xata enferma de pneumonía, ▶▶

► AS XATAS QUE TIVERON LESIÓNS PULMONARES DE MÁIS DE 3 CM NAS SÚAS PRIMEIRAS 8 SEMANAS DE VIDA PRODUCIRON DE MEDIA 525 KG MENOS DE LEITE NA PRIMEIRA LACTACIÓN

Gráfica 2. Distribución por semanas de vida da porcentaxe de xatas con lesións pulmonares (> 3 cm de consolidación) mediante ecografía pulmonar en 39 explotacións leiteiras de Quebec (Buczinski e col., 2018)



2. Revisar os principais factores de risco implicados

Calostro

O sistema inmune adquirido do xato recentemente nado é inmaduro, xa que, polo tipo de placenta das vacas, non é posible a transferencia materna de anticorpos durante a xestación. Por este motivo, o manexo do encalostrado é clave para a transmisión destes anticorpos e, por tanto, para a saúde do xato. Así pois, un fallo de transferencia calostrál diminúe os mecanismos de defensa fronte á enfermidade respiratoria e incrementa o risco de enfermarse e ser baixa no rabaño.

Hai catro aspectos clave neste proceso que case todos os gandeiros coñecen, pero ao que non sempre lle dan a importancia necesaria. Son os catro “C” do calostro:

- **Cando:** administrar antes das 4 horas desde o parto.
- **Cantidade:** polo menos 3 litros ou o 10 % peso da xata.
- **Calidade:** superior a 50 g/L IgG.
- **Contaminación:** inferior a 100.000 ufc/ml de recuento de mesófilos totais e 10.000 ufc/ml de recuento de coliformes (McGuirk e Collins, 2004). Este punto é un dos máis problemáticos nas explotacións.

sufrirá efectos a longo prazo que son difíciles de asociar á enfermidade de forma intuitiva. É que as xatas que enfermaron de pneumonía durante as primeiras semanas de vida sofren un atraso no crecemento, teñen máis posibilidades de ser eliminadas durante a recría e tamén durante a súa primeira lactación e, o que é aínda máis importante, producirán menos leite na súa primeira lactación. Como exemplo, nun traballo realizado en 2018, as xatas que tiveron lesións pulmonares de máis de 3 cm nas súas primeiras 8 semanas de vida produciron de media 525 kg menos de leite na primeira lactación que as xatas sas (Dunn e col., 2018); de aí que todo investimento destinado a reducir os factores de risco e a maximizar a inmunidade da xata terá un importante retorno no futuro.

Diarrea neonatal

A diarrea neonatal é a patoloxía máis frecuente durante as dúas primeiras semanas de vida das xatas, período en que a prevalencia de problemas respiratorios é aínda baixa (ver Gráfica 2).

Non existe unha correlación directa entre esta patoloxía e a pneumonía. Non obstante, as consecuencias derivadas da diarrea neonatal poden favorecer a enfermidade respiratoria debido a:

- A diminución da achega de leite ou lactoreemprazante (LR): reduce a inxestión de auga e de graxa láctea, que é a principal achega enerxética nas primeiras semanas de vida.
- A deshidratación pola perda de líquidos asociada á diarrea: espesa moito o moco respiratorio, o que inactiva o sistema mucociliar.
- O incremento da humidade na cama da xata.

Con base nesta hipótese, realizamos un pequeno experimento nunha explotación da Coruña durante o ano 2016 no que se vacinou un grupo de vacas secas fronte a rotavirus, coronavirus e *E. coli* para previr a diarrea neonatal e deixou-se outro grupo sen vacinar para facer de control. Posteriormente, vacináronse todas as xatas fronte a pneumonía ás dúas semanas de vida (VRS, PI3 e *Mannheimia haemolytica*). Cada dúas semanas avaliábase o seu estado de saúde e realizábase un recoñecemento ecográfico do pulmón para diagnosticar as pneumonías, tanto clínicas coma subclínicas. Os resultados mostraron que as xatas de nais vacinadas fronte a diarrea presentaban moito menos risco de enfermarse tanto de diarrea coma de SRB.

Por esta razón, por orde cronolóxica, nas explotacións onde as xatas padecen as dúas patoloxías, é probable que iniciando o control da diarrea neonatal favorezamos parcialmente o control da pneumonía posterior, obtendo mellores resultados ao vacinar de pneumonía.

Alimentación

Tradicionalmente, as xatas foron alimentadas con só 4 litros de leite diarios, repartidos en dúas tomas, co obxectivo de incentivar o consumo de penso iniciador e realizar unha desteta precoz para abaratar o custo desta fase. ►►

Con todo, a tendencia actual cambiou o enfoque, ao darnos de conta de que a dixestibilidade dos nutrientes sólidos é baixa nas primeiras semanas de vida, e con estes programas lácteos tradicionais as xatas son subalimentadas ocasionando:

- Unha subministración nutricional e enerxética insuficiente para cubrir as necesidades da xata, tanto para un adecuado crecemento como para unha boa resposta inmune.
- Un incremento do consumo de penso, para compensar o déficit nutricional, sen o desenvolvemento ruminal suficiente para poder dixerir o amidón do concentrado, o que causa acidose na xata.

A consecuencia é una diminución dos mecanismos de protección fronte á pneumonía, incrementando o risco de enfermarse. Por esa razón, para cubrir as necesidades nutricionais da xata co leite ou LR, contamos con dúas posibles estratexias:

1. Incrementar a concentración de sólidos: recomendable entre 12-15 %.
2. Incrementar o volume ofrecido: como mínimo 6 litros/día, repartidos en dúas ou tres tomas, ou mesmo máis, no caso de contar con amamentadoras.

Unha vez que pasan as primeiras semanas, a xata comeza a incrementar o seu consumo de sólidos paulatinamente. Asociado ao consumo de auga e penso, comeza o desenvolvemento ruminal da xata incrementándose a dixestibilidade dos alimentos sólidos.

Posteriormente, durante o período de desteta, fase pola que toda xata ten que pasar, vólvese a incrementar o risco de enfermarse de pneumonía. Na medida en que facilitemos a transición dunha dieta líquida a outra exclusivamente sólida, o estrés será menor e o risco de acidose por un desenvolvemento ruminal incompleto reducirase. Para iso é vital cumprir os seguintes puntos:

- **Desteta gradual** reducindo a cantidade de leite, durante un período mínimo de 7 días en programas lácteos intermedios (6 litros/ día), e de dúas semanas nos programas máis intensivos ou con aleitadoras.
- **Dobrar o seu peso ao nacemento** no momento da desteta (uns 80 kg en frisonas).
- **Consumo mínimo de 1,5 kg/día de concentrado** durante tres días consecutivos para destetar por completo.



Durante o período de desteta hai maior risco de acidose, asociado á transición dunha dieta líquida a unha sólida, que provoca unha diarrea escura espumosa e, en moitas ocasións, con restos do concentrado sen dixerir

Ademais, será clave maximizar a limpeza e o acceso aos bebedeiros e comederos para favorecer o consumo. Ao iniciar a desteta, prodúcese unha diminución do consumo total de auga pola redución da achega do leite ou LR que non se compensa coa auga de bebida ata que a xata é destetada completamente.

Aloxamento e manexo de grupos

Se sostemos coa man un vaso de auga durante só un minuto non nos custará ningún esforzo. Non obstante, e se sostemos ese mesmo vaso durante unha hora? E durante todo o día? Probablemente nos acabará doendo o brazo. Esta reflexión resalta que o peso da auga non é o máis importante senón o tempo que hai que soportalo.

Así funciona o estrés crónico asociado aos problemas relacionados co aloxamento ou coa falta de espazo. Pode parecer que non son moi importantes, xa que os animais a primeira vista caben perfectamente, pero as súas consecuencias son calamitosas. Hai que ter en conta que o estrés é o principal factor que desencadea a enfermidade respiratoria nos bovinos.

Con base nestes criterios, hai unha premisa fundamental: para poder realizar unha boa recría é indispensable dispor de suficiente espazo para aloxar as xatas. Por esta razón, é importante estimar o espazo e as instalacións que serán necesarias na época de máis partos da gandería.

Por outro lado, debido a que os ruminantes son animais sociais ou “de rabaño”, nos últimos anos hai unha tendencia crecente a recomendar o agrupamento das xatas desde idades temperás (casetas pareadas ou pe-

▶ **TODO INVESTIMENTO DESTINADO A REDUCIR OS FACTORES DE RISCO E A MAXIMIZAR A INMUNIDADE DA XATA TERÁ UN IMPORTANTE RETORNO A FUTURO**

quenos grupos) ou en aleitadoras. O obxectivo é mellorar tanto o benestar gandeiro ao diminuír a carga de traballo, coma o benestar animal, xa que se favorece a inxestión de concentrado e unha maior facilidade de adaptación aos cambios.

Non obstante, o risco de enfermarse de pneumonía incrementase ao criar en grupo ao facilitar o contacto entre as xatas debido ao “efecto gardería”, tal e como se observa na Gráfica 3. Ademais, co agrupamento as xatas teñen que adaptarse a un novo escenario (nova casa, compañeiras, comida, acceso á bebida etc.). Por este motivo, para facilitar a transición e minimizar os riscos, a primeira vez que agrupamos as xatas recoméndase cumprir certos criterios: ▶▶



► O ESTRÉS É O PRINCIPAL FACTOR DESENCADEANTE DA ENFERMIDADE RESPIRATORIA NOS BOVINOS

- **Idade:** agrupar animais con máis de dúas semanas de vida, cando o risco de sufrir diarrea neonatal diminúe.
- **Grupo estático e homoxéneo:** o mesmo lote sen fluxo de entradas/saídas e con pequenas diferenzas de idade (o ideal é que sexa menor a 2 semanas).
- **Tamaño de grupo:** nas explotacións da cornixa, para cumprir, ademais, co punto anterior o ideal sería entre 4 e 6 xatas por grupo (ver Gráfica 3).
- **Espazo dispoñible:** deben dispor de polo menos 3,3 m² efectivos/xata e un fácil acceso á auga e a comida. Por m² efectivo entendemos a cama real dispoñible para o seu uso (m² teitados), xa que os que están sen teitar non poderán usarse como cama na cornixa.
- **Ventilación:** a instalación debe estar ben ventilada, cunha boa renovación de aire a nivel da xata, pero libre de correntes (velocidade de aire non superior a 0,3 m/s), para minimizar o risco de pneumonía. A calidade do aire que respira a xata é outro apartado fundamental na prevención da doenza, de aí que, en caso de aloxar as crías en naves pechadas, se non se pode conseguir unha boa ventilación natural, se pode complementar con sistemas de ventilación forzada, como os tubos de presión positiva.

Hoxe en día, a pesar de que por cada un dos criterios que se incumpra se incrementa o risco nas xatas de enfermarse ou ser baixa por pneumonía, aínda unha porcentaxe importante das explotacións da cornixa contan con marxe de mellora (ver Gráfica 4).

Ademais, as xatas de leite son moi susceptibles ao frío, especialmente du-

rante as primeiras dúas a tres semanas de vida, sensación que se incrementa coa humidade e coas correntes directas de aire. A mellor maneira de previr esta situación é proporcionarlle á xata unha cama abundante de palla longa e seca que lle permita cubrir as extremidades, superficie por onde perden máis calor.



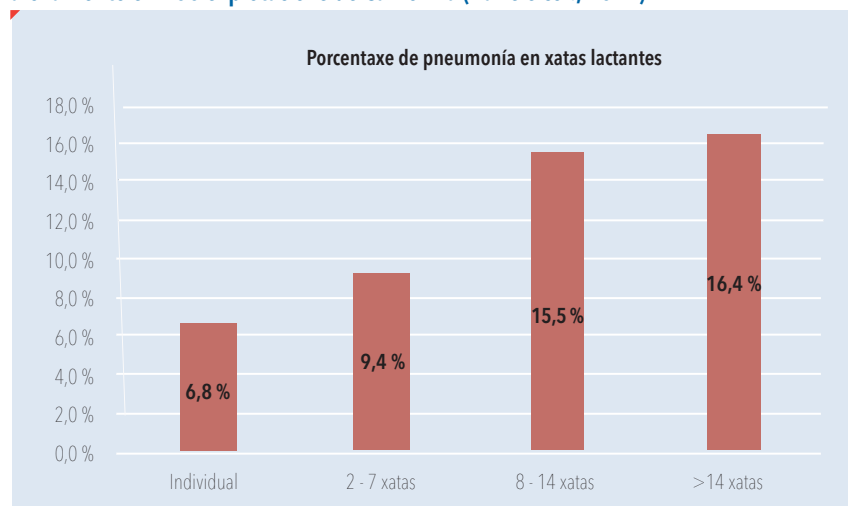
Outra boa opción é utilizar mantas para xatas nas primeiras idades.

3. Establecer un plan de vacinación para incrementar a resposta inmune específica

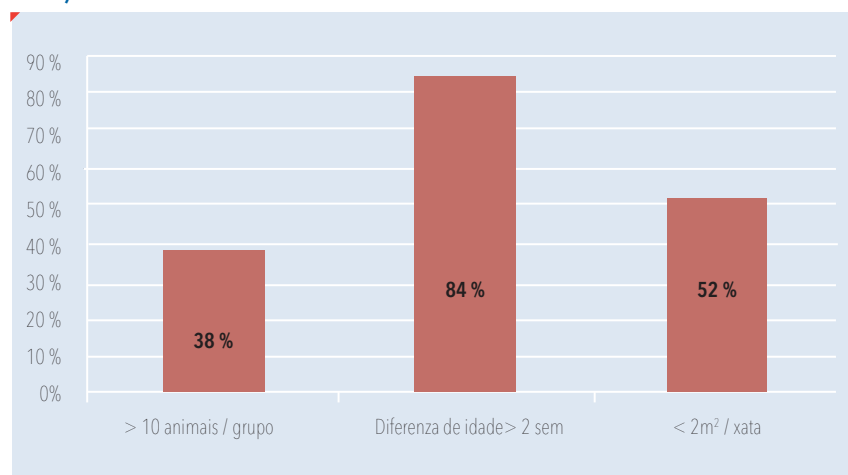
Os patóxenos implicados na pneumonía da recría atópanse presentes na maioría das explotacións. Por iso, mediante as medidas de manexo adecuadas e un bo programa vacunal, trataremos de reducir o risco de diseminación das enfermidades dentro do rabaño, minimizando a carga de patóxenos e, sobre todo, maximizando a resistencia dos animais á infección.

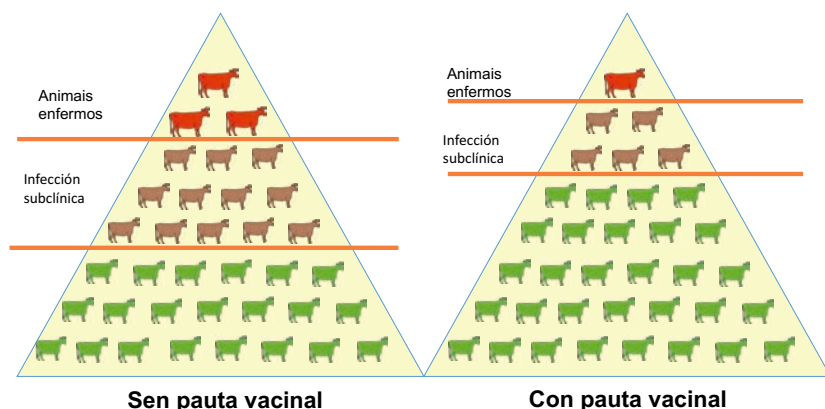
Así mesmo, hai que ter en conta que o incremento de tamaño dos rabaños nos últimos anos aumentou por si só o risco de que os patóxenos se perpetúen nas granxas, ao haber maior número de animais susceptibles de seren ►►

Gráfica 3. Porcentaxe de pneumonías en xatas lactantes en función do seu sistema de aloxamento en 100 explotacións de California (Karle e col., 2019)



Gráfica 4. Porcentaxe de instalacións que non cumpren os puntos máis importantes no aloxamento da recría en 32 explotacións da cornixa (Carbonell e Elvira; Anembe, 2017)





▶ AO VACINAR REDUCIREMOS NON SÓ O NÚMERO DE ANIMAIS ENFERMOS SENÓN OS ANIMAIS CON INFECCIÓN SUBCLÍNICA E OS EFECTOS A LONGO PRAZO DA ENFERMIDADE

contaxiados, e maior probabilidade de contar con animais crónicos diseminadores dos distintos patóxenos. Por esta razón, mellorar as medidas de manexo e aplicar un adecuado plan de vacunación de forma conxunta dará lugar a un resultado moito mellor que establecer unha ou outra medida de forma illada.

Ademais, traballar en prevención ten un efecto positivo no bo uso de antibióticos. A causa do grave problema das resistencias dos microorganismos aos antibióticos, no ano 2019 púxose en marcha en España un plan voluntario de redución e bo uso dos antibióticos nas granxas de vacún leiteiro dentro do Plan Nacional de Resistencias aos Antibióticos (PRAN). Un dos obxectivos específicos do plan é definir e implantar pautas de manexo e prevención de vacunación con base científica, de cara a realizar un uso máis racional dos antibióticos e evitar a proliferación da resistencia a estes. No caso da pneumonía, atopámonos claramente ante unha das principais causas de uso de antibióticos durante a recría nas granxas leiteiras, polo que establecer plans de prevención servirán, ademais, indirectamente para reducir o uso de antibióticos en granxa.

Que lle pedimos a un programa de vacunación para as xatas fronte á pneumonía?

- Que inclúa os principais virus e bacterias que complican o cadro respiratorio.
- Que os animais dispoñan de enerxía suficiente para poder montar unha boa resposta inmune de vacina. Para iso debemos evitar vacinar animais xa enfermos ou desnutridos.
- Que a pauta de vacina se aplique antes da aparición da enfermidade dado o seu carácter preventivo.

Á hora de valorar os resultados do plan de vacunación, debemos conside-

rar que tanto o problema coma a súa repercusión é moito maior do que se ve. E é que ao vacinar reduciremos non só o número de animais enfermos, senón tamén os animais con infección subclínica e os efectos a longo prazo da enfermidade.

CONCLUSIÓN

Unha vez que coñecemos un pouco máis a enfermidade e os seus factores de risco, vénnos á cabeza esta última frase: “Algunhas persoas afogan nun vaso de auga, mentres que outras beben a auga e venden o vaso”. Á súa saúde. ■

BIBLIOGRAFÍA REVISADA

- Adams, E.A. y Buczinski, S. (2016) Short communication: Ultrasonographic assessment of lung consolidation postweaning and survival to the first lactation in dairy heifers. *J Dairy Sci* 99:1465–1470.
- Bach, A. (2011) Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation. *J Dairy Sci* 94:1052–1057.
- Bach, A. y Ahedo, J. (2008) Record keeping and economics of dairy heifers. *Vet Clin North Am: Food Anim Pract* 24:117–138.
- Broo, D.M. y Johnson, K.G. (1993) Stress and Animal Welfare. Publicado por Springer/Kluwer Scientific & Business Media 211 pp.
- Buczinski, S., Borris, M.E. y Dubuc, J. (2018) Herd-level prevalence of the ultrasonographic lung lesions associated with bovine respiratory disease and related environmental risk factors. *J. Dairy Sci* 101:1–10.
- Carbonell, C., Pilar, C., Ibáñez, A. y Elvira, L. (2018) Descripción de los principales puntos de mejora identificados en el manejo de las terneras durante las primeras edades. Comunicación libre Anembe 2018.
- Carbonell, C., Pilar, C., Laria, R., Ibáñez, A., Elvira, L. (2018) Monitorización de la salud y crecimiento de las terneras para evaluar un programa vacunal frente a diarrea neonatal y SRB. Comunicación libre (Poster) Anembe 2018.
- Cramer, M.C. y Olivett, T.L. (2019) Growth of preweaned, group-housed dairy calves diagnosed with respiratory disease using clinical respiratory scoring and thoracic ultrasound—A cohort study. *J Dairy Sci* 102:4322–4331.
- Cramer, M.C., Proudfoot, K.L. y Olivett, T.L.

(2019) Short communication: Behavioral attitude scores associated with bovine respiratory disease identified using callung ultrasound and clinical respiratory scoring. *J Dairy Sci* 102:6540–6544.

Dunn, T.R., Olivett, T.L., Renaud, D.L., Leslie, K.E., LeBlanc, S.J., Duffield, T.F. y Kelton D.F. (2018) The effect of lung consolidation, as determined by ultrasonography, on first-lactation milk production in Holstein dairy calves. *J Dairy Sci* 101:5404–5410.

Furman-Fratczka, K., Rzasas, A. y Stefaniak, T. (2011) The influence of colostral immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth. *J Dairy Sci* 94: 5536–5543.

Gooden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *Vet Clinics of North Am: Food animal practice* 24: 19–39.

Jorgensen, M.W., Adams-Progar, A., de Passille, A.M., Rushen, J., Godden, S.M., Chester-Jones, H. y Endres, M.I. (2017) Factors associated with dairy calf health in automated feeding systems in the upper Midwest United States. *J Dairy Sci* 100:5675–5686.

Lago, A., McGuirk, S.M., Bennett, T.B., Cook, N.B. y Nordlund, K.V. (2006) Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *J Dairy Sci* 89: 4014–4025.

Maynou, G., L. Migura-García, H. Chester-Jones, D. Ziegler, A. Bach y Terré, M. (2017) Effects of feeding pasteurized waste milk to dairy calves on phenotypes and genotypes of antimicrobial resistance in fecal *Escherichia coli* isolates before and after weaning. *J Dairy Sci* 1–13.

Mayagoitia, A.L. (2019). Cincuenta años de investigación y frustración en neumonías bovinas. Conferencia Anembe 2019

McGuirk, S.M. (2008) Disease management of dairy calves and heifers. *Vet Clinics of North Am: Food Animal Practice* 24: 139–153.

McGuirk, S.M., Collins, M. (2004) Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Vet Clin North Am: Food Anim Pract* 20(3):593–603.

Lima S.F., Teixeira, A.G.V., Higgins, C.H., Lima F.S. y Bicalho R.C. (2016) The upper respiratory tract microbiome and its potential role in bovine respiratory disease and otitis media. *Scientific Reports* 6:29050.

Karle, B.M., Maier, G.U., Love, W.J., Dubrovsky, S.A., Williams, D.R., Anderson, R.J., Van Eenennaam, A.L., Lehenbauer, T.W. y Aly S.S. (2019) Regional management practices and prevalence of bovine respiratory disease in California's preweaned dairy calves. *J Dairy Sci* 102(8):7583–7596.