

MATERIA
Enfermedades Infecciosas II

TITULACIÓN
Grao en Veterinaria

unidade
didáctica
1

Rinotraqueíte infecciosa bovina

José Manuel Díaz Cao
Cynthia López Novo
Gonzalo López Lorenzo
Alberto Prieto

Área de Enfermedades Infecciosas
Departamento de Patoloxía Animal
Facultade de Veterinaria

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA





Esta obra atópase baixo unha licenza internacional Creative Commons BY-NC-ND 4.0. Calquera forma de reprodución, distribución, comunicación pública ou transformación desta obra non incluída na licenza Creative Commons BY-NC-ND 4.0 só pode ser realizada coa autorización expresa dos titulares, salvo excepción prevista pola lei. Pode acceder Vde. ao texto completo da licenza nesta ligazón: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.gl>

© Universidade de Santiago de Compostela, 2022

Deseño e maquetación
J. M. Gairí

Edita
Edicións USC
www.usc.gal/publicacions

DOI
<https://dx.doi.org/10.15304/9788419155597>

MATERIA: Enfermidades Infecciosas II

TITULACIÓN: Grao en Veterinaria

PROGRAMA XERAL DO CURSO

Localización da presente unidade didáctica

BLOQUE TEMÁTICO I. ENFERMIDADES DO GANDO BOVINO

Unidade I. Rinotraqueíte infecciosa bovina

Introdución
Importancia económica
Etioloxía
Epidemioloxía
Patoxenia
Signos clínicos
Diagnóstico
Tratamento
Prevenición e control

Unidade II. Diarrea vírica bovina

Unidade III. Paratuberculose bovina

Unidade IV. Mamites bovinas

Unidade V. Síndrome respiratorio bovino: infeccións por parainfluenza-3 e virus respiratorio sincital. Adenovirose e pasteurelose

Unidade VI. Diarreas neonatais bovinas: infeccións por rotavirus, coronavirus e outros virus entéricos. Colibacilose. Salmonelose

Unidade VII. Carbunco bacteriano. Carbunco sintomático. Outras enfermidades causadas por clostridios: tétanos e botulismo

Unidade VIII. Outras enfermidades que causan abortos leptospirose, clamidiose, campilobacteriose, listeriose, febre Q, anaplasmo e aborto micótico

Unidade IX. Encefalopatía esponxiforme bovina. Outros procesos nerviosos: meningoencefalite tromboembólica, listeriose, rabia e enfermidade de Aujeszky

Unidade X. Enfermidades incluídas en programas oficiais de erradicación e de vixilancia en ruminantes: tuberculose bovina, brucelose bovina, perineumonía contaxiosa bovina, leucose enzoótica bovina

Unidade XI. Enfermidades cutáneas: micose, queratoconxuntivite bovinas.

Outros procesos cutáneos: varíolas, dermatose nodular contaxiosa, dermatofitose, papilomatose, actinobacilose, actinomicose, piobacilose, necrobacilose e nocardiose

Unidade XII. Enfermidades exóticas de interese: febre catarral maligna, peste bovina, febre aftosa e outras enfermidades vesiculares

BLOQUE TEMÁTICO II. ENFERMIDADES DO GANDO OVINO E CAPRINO

Unidade XIV. Maedi-Visna. Artrite-encefalite captina. Adenomatose pulmonar ovina

Unidade XV. Enterotoxemia

Unidade XVI. Síndrome de agalaxia contaxiosa nos pequenos ruminantes

Unidade XVII. Procesos que causan problemas reprodutivos nos pequenos ruminantes. Febre Q, aborto enzoótico ovino e outros

Unidade XVIII. Lingua azul.

Unidade XIX. Linfadenite caseosa.

Unidade XX. Necrobacilose e outros procesos de interese.

BLOQUE TEMÁTICO III ENFERMIDADES DAS AVES

Unidade XXI. Enfermidades respiratorias (I): Enfermidade de Newcastle. Influenza aviar

Unidade XXII. Enfermidades respiratorias (II): Enfermidade respiratoria crónica Bronquite infecciosa. Laringotraqueíte. Pasterelose. Psitacose-ornitose

Unidade XXIII. Salmonelose aviar

Unidade XXIV. Colibaciloses

Unidade XXV. Enfermidades tumorais de orixe vírica

Unidade XXVI. Enfermidades inmunosupresoras: Enfermidade de Gumboro

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

OBXECTIVOS

PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

CONTIDOS

1. Introducción
2. Importancia económica
3. Etioloxía
4. Epidemioloxía
 - 4.1. Hospedeiros e distribución do axente etiolóxico
 - 4.2. Fontes de infección, transmisión e dinámica da infección na granxa
5. Patoxenia
6. Signos clínicos
7. Diagnóstico
8. Tratamento
9. Prevención e control
 - 9.1. Immunoprofilaxe
 - 9.2. Medidas de bioseguridade
 - 9.3. Control
 - 9.3.1. A nivel de rabaño
 - 9.3.2. A nivel poboacional

ACTIVIDADES PROPOSTAS

AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA

BIBLIOGRAFÍA

PRESENTACIÓN

Esta unidade didáctica denominada «*Rinotraqueíte infecciosa bovina*» forma parte da materia Enfermidades Infecciosas II que se imparte no primeiro semestre do 4º curso do Grao en Veterinaria e consta de 6 créditos ECTS. A materia estrutúrase en tres bloques temáticos dedicados a diferentes producións animais: enfermidades do gando bovino, enfermidades do gando ovino e caprino, e enfermidades das aves. Cada un destes bloques está composto por varias unidades didácticas.

O Libro Branco para o Título de Grao en Veterinaria editado pola «*Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación*» establece que esta materia forma parte do grupo de sanidade animal xunto con outras materias intimamente relacionadas como epidemioloxía, parasitoxía, enfermidades parasitarias, medicina preventiva e policía sanitaria, e zoonoses e saúde pública, que en conxunto abordan o estudo das enfermidades infectoparasitarias de interese nos ámbitos veterinario e da Saúde Pública.

OBXECTIVOS

A materia Enfermidades Infecciosas II pretende que os alumnos acaden coñecemento sobre as enfermidades infecciosas nos animais, en concreto, nas especies bovina, ovina, caprina, e nas aves. Esta materia achega ao estudante e futuro profesional veterinario coñecemento sobre a etioloxía, mecanismos de transmisión, acción patóxena, diagnóstico, tratamento, control, prevención e erradicación das principais enfermidades infecciosas que afectan ás especies bovina, ovina, caprina e nas aves. Por outra parte, a materia introducirá o alumno nos programas de xestión sanitaria necesarios para obter un mellor rendemento produtivo das especies estudadas así como en conceptos básicos de lexislación veterinaria. Máis especificamente agárdase que o alumno acade os seguintes **obxectivos xerais**:

- **Obxectivo 1.** Coñecer os principais feitos históricos que contribuíron ao desenvolvemento científico das enfermidades infecciosas.
- **Obxectivo 2.** Coñecer os conceptos básicos e terminoloxía usada no estudo das enfermidades infecciosas.
- **Obxectivo 3.** Comprender o papel que os axentes infecciosos, o hospedeiro e o medio ambiente xogan como factores determinantes da enfermidade infecciosa.
- **Obxectivo 4.** Comprender a importancia económica e sanitaria das enfermidades infecciosas.
- **Obxectivo 5.** Coñecer e aplicar os estudos epidemiolóxicos ao estudo das enfermidades infecciosas.
- **Obxectivo 6.** Realizar unha historia clínica, recollida de mostras e envío ao centro de diagnóstico correspondente axeitados coa finalidade de lograr o diagnóstico dunha enfermidade infecciosa concreta.

- **Obxectivo 7.** Determinar a orixe dunha enfermidade de causa coñecida e investigar e controlar unha enfermidade na que a causa se descoñece inicialmente.
- **Obxectivo 8.** Coñecer as técnicas de laboratorio empregadas habitualmente no diagnóstico das enfermidades infecciosas, ser capaz de empregalas, interpretalas e valoralas no exercicio práctico.
- **Obxectivo 9.** Recoñecer as enfermidades infecciosas máis importantes nos bovinos, ovinos, caprinos e nas aves de produción, dende o punto de vista diferencial e baseándose en datos epidemiolóxicos, signos clínicos e lesións.
- **Obxectivo 10.** Establecer os tratamentos e as medidas máis correctas de profilaxe médica e vacinal, medidas de bioseguridade e de manexo, de acordo co sistema de explotación para evitar a entrada de enfermidades infecciosas dende o exterior, ou para impedir a diseminación das xa existentes e diminuír os seus efectos cando sexa posible. Seguimento e avaliación dos programas de control dunha enfermidade.

As competencias da titulación ás que contribúe a materia Enfermidades Infecciosas II son as seguintes:

Competencias xerais:

- Capacidade de análise e síntese (GVUSC-02).
- Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica (GVUSC-05).
- Capacidade de traballar de forma autónoma e en equipo (GVUSC-06).

Competencias específicas disciplinares:

- Principios básicos e aplicados da resposta inmune (CEDVUSC-05).
- Coñecemento e diagnóstico das distintas enfermidades animais, individuais e colectivas, e as súas medidas de prevención, con especial énfase nas zoonoses e nas enfermidades de declaración obrigatoria (CEDVUSC-08).

Competencias específicas profesionais:

- Realizar a historia e a exploración clínica dos animais (D1VUSC-01).
- Recoller e remitir espécimes co seu correspondente informe (D1VUSC-02).
- Diagnosticar as enfermidades máis comúns, mediante a utilización dos protocolos e técnicas complementarias de diagnóstico (D1VUSC-04).
- Realizar estudos epidemiolóxicos e desenvolver programas de prevención, control e erradicación das enfermidades animais, con especial atención ás enfermidades de declaración obrigatoria e zoonose (D1VUSC-05).

Competencias específicas académicas:

- Analizar, sintetizar, resolver problemas e tomar decisións nos ámbitos profesionais do/a veterinario/a (CEAVUSC-01).
- Divulgar a información obtida durante o exercicio profesional do/a veterinario/a de forma fluída, oral e escrita, con outros colegas, autoridades e a sociedade en xeral (CEAVUSC-03).
- Coñecer e aplicar o método científico na práctica profesional incluíndo a medicina baseada na evidencia (CEAVUSC-05).

Competencias transversais:

- Capacidade para o razoamento e a argumentación (CTVUSC 01).
- Capacidade para elaborar e presentar un texto organizado e comprensible (CTVUSC 03).

- Habilidade no manexo das TICs (CTVUSC 05).
- Capacidade para resolver problemas mediante a aplicación integrada dos seus coñecementos (CTVUSC 07).

Os obxectivos establecidos na materia acadaranse ao longo do curso para cada unha das enfermidades e síndrome incluídos na materia. De forma concreta, esta unidade didáctica enfocárase á enfermidade da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR, polas súas siglas en inglés *Infectious bovine rhinotracheitis*) e nela establécense os seguintes **obxectivos específicos**:

- **Obxectivo 1.** Coñecer os principais feitos históricos relacionados co IBR.
- **Obxectivo 2.** Coñecer e comprender a epidemioloxía do IBR e o papel que o axentes etiolóxico, o hospedeiro o medio ambiente e o manexo desempeñan na transmisión e presentación de enfermidade clínica.
- **Obxectivo 3.** Coñecer a dinámica de infección do IBR nas granxas de vacún. Identificar a posible orixe dunha infección e os factores de risco relacionados coa entrada, transmisión e mantemento do virus.
- **Obxectivo 4.** Comprender e avaliar a importancia económica e sanitaria do IBR nas granxas de bovino
- **Obxectivo 5.** Coñecer a patoxenia do virus que produce a IBR.
- **Obxectivo 6.** Identificar os signos clínicos, lesións e formas clínicas asociadas á infección polo virus responsable do IBR.
- **Obxectivo 7.** Recoller a información e mostras necesarias para o diagnóstico da IBR, facer un diagnóstico diferencial con procesos de curso semellante, solicitar as análises laboratoriais axeitadas a situación epidemiolóxica e interpretar os resultados.
- **Obxectivo 8.** Propoñer opcións de tratamento, prevención e control a nivel individual e colectivo para a IBR en función do contexto epidemiolóxico.
- **Obxectivo 9.** Coñecer as actuacións administrativas no que refire ao control da IBR a nivel europeo, estatal e autonómico e como se realizan os programas de vixilancia e monitorización.

Os obxectivos sinalados nesta unidade didáctica contribúen a que o alumnado acade os obxectivos xerais da materia. A relación entre os obxectivos específicos e xerais pódese describir da seguinte maneira (Táboa 1):

Táboa 1. Relación entre os obxectivos específicos da unidade didáctica e os xerais da materia

Obxectivos específicos	Obxectivos xerais
1	1
2 e 3	3, 5 e 7
4	4
5	3 e 5
6	6 e 9
7	6, 7, 8 e 9
8	10
9	4, 9 e 10

PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

Para o ensino da materia combinaranse clases expositivas, prácticas clínicas, seminarios e titorías.

- **Clases expositivas:** leccións maxistras de tipo expositivo-interrogativo que se desenvolverán na aula a un grupo completo, cunha duración aproximada de 50 minutos. As clases expositivas da materia desenvolveranse de maneira xeral en base a presentacións multimedia. Os contidos desta unidade didáctica serán desenvolto nas dúas primeiras clases do bloque de enfermidades infecciosas do bovino, nas que se explicarán as características de maior relevancia da IBR. O alumno terá acceso aos materiais empregados na clase a través do campus virtual.
- **Prácticas clínicas:** de carácter obrigatorio, consistirán na visita, en grupos reducidos (aproximadamente 10 alumnos), á granxa experimental Gayoso-Castro cunha duración de catro horas. A intención das sesións prácticas da materia é que os alumnos poidan levar á práctica o aprendido durante as clases expositivas e realizar unha simulación das actividades que realizarían os profesionais nunha situación de campo no tocante a procesos infecciosos: identificación dos signos clínicos, a toma de decisións en base ao historial da granxa e diagnóstico diferencial, a toma de mostras e finalmente o establecemento dun programa sanitario, propoñendo as medidas necesarias para o control e monitorización do proceso infeccioso; a través dun exercicio práctico. Nestas sesións prácticas tocaranse contidos de todas as unidades didácticas do bloque de enfermidades do bovino e os contidos desta unidade poderán ser incluídos como parte dos procesos considerados no exercicio práctico ou como parte do diagnóstico diferencial doutros procesos.
- **Prácticas de encerrado:** Desenvolveranse oito sesións dunha hora ao longo do curso sobre diferentes aspectos prácticos relacionados coa sanidade animal para as diferentes enfermidades que consitúen a materia: toma e envío de mostras ao laboratorio, aplicacións prácticas da seroloxía, antibioterapia, agrupacións de defensa sanitaria, funcións do veterinario de explotación, funcións do veterinario que xestiona os programas de mellora do leite e deseño e avaliación de programas sanitarios. No caso da presente unidade didáctica, os contidos relacionados coa IBR serán ampliados en relación á temática específica da sesión. Procurarase invitar profesionais veterinarios ás sesións para que tamén poidan compartir as súas experiencias cos alumnos e complementar os contidos desta unidade didáctica e da sesión práctica cun punto de vista máis ligado á realidade do exercicio profesional.
- **Titorías:** nas titorías os alumnos terán a oportunidade de resolveren e consultaren todas as dúbidas xurdidas nas sesións teóricas ou prácticas. Ademais, o alumnado disporá dun servizo de titorías virtuais para formular preguntas ou realizar comentarios acerca dos temas impartidos.

O campus virtual empregárase como un complemento docente. Ademais de contar co material empregado nas distintas actividades desenvolvidas no curso, o alumnado terá acceso a material complementario para facilitar a comprensión dos contidos da materia. O material relacionado con esta unidade didáctica porase á disposición do alumno de forma simultánea coas clases expositivas correspondentes a esta unidade e manterase accesible durante o resto do curso. Dito material poderá consistir en cuestionarios de autoavaliación, exercicios, presentacións ou recursos interactivos sobre cuestións específicas dos contidos da unidade: toma de mostras, identificación e resolución dos problemas sanitarios ligados á IBR, lecturas de ampliación en cuestións de actualidade e diversos recursos multimedia: vídeos de signos clínicos da IBR, ligazóns a charlas de interese, etc.

CONTIDOS

1. Introducción

A IBR está causada pola infección co *Alphaherpesvirus bovinum 1* (previamente denominado *Herpesvirus bovinum 1*). É unha enfermidade exclusiva do gando vacún que se pode presentar a través de varias formas: óculo/respiratoria, reprodutiva, nerviosa, neumo-entérica (sistémica), cutánea e mamaria. Así mesmo, o mesmo virus tamén pode causar unha forma xenital denominada Vulvovaxinite/Balanopostite infecciosa bovina (IPV/B). En termos xerais, a forma xenital ocorre de forma illada do resto de formas e a enfermidade a nivel xenital non adoita concorrer coas outras formas enunciadas, que pola súa parte, son xeralmente consecuencia da forma respiratoria (IBR).

Unha das características máis importantes dos herpesvirus é a súa capacidade para producir infeccións latentes, nas que os animais atópanse infectados durante longos períodos de tempo (frecuentemente durante toda a vida). En condicións normais os infectados latentes non excretan o virus, pero os estímulos inmunosupresores poden levar a unha reversión da latencia do virus na que, aínda que non é frecuente que aparezan signos clínicos, si que existe unha eliminación variable de virus que pode contaxiar aos compañeiros de rabaño. Polo tanto, estes animais constitúen un grave risco de entrada de infección xa que, ao non presentar signos clínicos, poder pasar por animais negativos se non se someten a probas serolóxicas. Así mesmo, tamén contribúen ao mantemento da infección nunha granxa ao presentar infeccións de longa duración e ser capaces de excretar o virus esporadicamente.

2. Importancia económica

A IBR constitúe un importante factor limitante da economía das explotacións de gando vacún. A nivel de rabaño a infección pode causar perdas económicas pola ocorrencia de mortes e abortos. Porén, xeralmente o maior custo da enfermidade ocorre como consecuencia do seu impacto na produción ao causar atraso no crecemento dos animais así como a diminución da produción láctea. Na Táboa 2 cuantifícanse algúns

valores xerais das perdas que a infección pode ter nunha explotación, establecendo un custo medio de 200 € por vaca en muxidura nun gromo de enfermidade.

Táboa 2. Custos asociados á IBR nas granxas bovinas

Parámetro	Valor
Índices de abortos	2-10 %
Diminución da produción de leite	14 l/día (durante 5 días)
Diminución do índice de xestación	51-58 %
Aumento do período de engorde en becerros	4 semanas
Impacto económico: gromo IBR/vaca en muxidura	200 €

Fonte: Ministerio de Agricultura

A forma xenital (IPV/B) presenta un impacto moito menos severo. Así mesmo tamén é necesario contabilizar as perdas derivadas do establecemento de programas de control (gastos en vacinacións, monitorizacións serolóxicas, restricións de movementos sobre os animais, etc.). Por outra parte, a enfermidade atópase erradicada en diversos países europeos. Os países nos que a infección está presente pódense ver afectados ao ver restrinxido a súa exportación á países libres. A crecente erradicación da enfermidade nos países europeos da contorna obriga a que España continúe o progreso da erradicación da IBR de cara a non verse nunha situación de desvantaxe comercial.

3. Etioloxía

O *Alphaherpesvirus Bovino 1* (BoHV-1) pertencente á familia *Herpesviridae* é o axente etiolóxico responsable da IBR. Trátase dun virus ADN envolto cunha alta estabilidade xenética. No gando bovino existen diferentes especies de herpesvirus que poden causar enfermidade de diferente entidade clínica. Así temos alfaherpesvirus: BoHV-1 e BoHV-5 (relacionado con clínica nerviosa); betaherpesvirus: BoHV-2 (relacionado con mamillite); e gammaherpesvirus: BoHV-4 e BoHV-6 (ambos os virus linfotropos relacionados vagamente con clínicas diversas). Non obstante, a IBR está soamente causado polo BoHV-1.

Así mesmo, o BoHV-1 presenta tres subtipos: subtipo 1, relacionado coa IBR e presente en Europa e América; subtipo 2a, relacionado con casos graves de IBR e tamén con formas xenitais e presente en sudamérica; e subtipo 2b relacionado con IPV/B e presente en Europa e Australia. A división entre formas e subtipos é orientativa pero non exclúinte xa que existen outros factores de virulencia que veremos máis tarde que tamén poden intervir no curso clínico da infección. Antigamente tamén se diferenciaba un subtipo 3 relacionado con clínica nerviosa, pero posteriormente pasou a diferenciarse nunha especie vírica propia, o BoHV-5.

Na envoltura dos herpesvirus poden diferenciarse ata 11 glicoproteínas distintas, as cales teñen implicacións nos mecanismos patoxénicos e inmunoxénicos. Entre elas imos destacar as seguintes:

- Glicoproteína B (gB): é esencial para a multiplicación vírica e induce unha resposta inmunitaria temperá e eficaz.
- Glicoproteína C (gC): non é esencial, pero favorece a evasión dos sistema inmunolóxico. Induce a produción de anticorpos neutralizantes.
- Glicoproteína D (gD): esencial para a multiplicación vírica e a unión virus-célula. É altamente inmunóxena e induce unha forte resposta neutralizante.
- Glicoproteína E (gE): non é esencial e produce unha resposta inmunitaria detectable. A súa delección non afecta a capacidade inmunóxena do virus polo que se empregan vacinas recombinantes sen esta glicoproteína na elaboración de vacinas marcadoras.

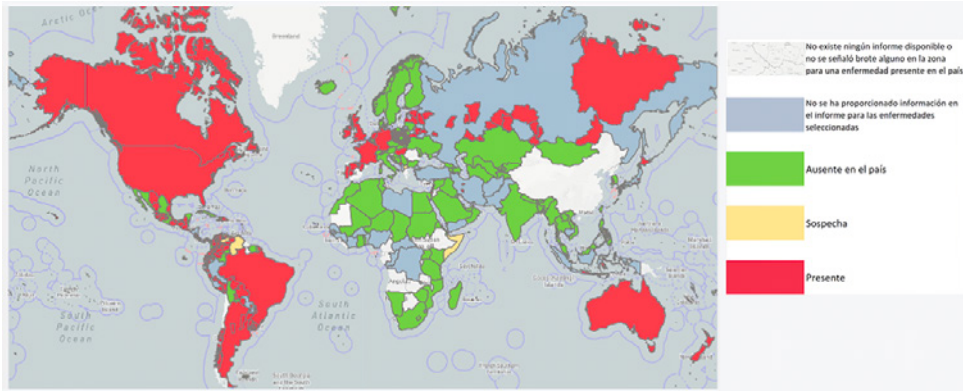
Ao tratarse dun virus envolto a súa resistencia no medio non é moi alta, pero aínda así pode resistir períodos ata dun mes a baixas temperaturas (4 °C), resiste a criopreservación e mantense estable en humidades relativas de entre 20 ao 40 %. Porén, pode inactivarse facilmente coa maioría dos desinfectantes utilizados rutineiramente.

4. Epidemioloxía

4.1. Hospedeiros e distribución do axente etiolóxico

Os bovinos son o hospedeiro principal do BoHV-1 e nos únicos nos que se ten constatado o IBR en condicións de campo. Non obstante, poden detectarse anticorpos noutras especies de ruminantes como caprinos, ovinos ou búfalos.

O BoHV-1 atópase amplamente distribuído a nivel mundial con altas diferenzas na prevalencia entre países. Na Unión Europea erradicouse nalgúns países como Chequia, Dinamarca, Alemaña, Austria, Finlandia, Suecia e nalgúns zonas de Italia, mentres que outros están preto de conseguir a erradicación. En España, a infección é endémica nas zonas de maior densidade de vacún. Os datos de Galicia mostran unha tendencia decrecente nas últimas décadas, pero aínda se manteñen prevalencias de anticorpos altas a nivel de explotación (40 %) e de animal (35 %). Xeralmente a infección é máis frecuente e o número de animais positivos é máis alto nas explotacións de aptitude láctea, debido a que natureza máis intensiva deste tipo de producións favorece a transmisión do virus. Non obstante, este tipo de explotacións tamén son máis proclives a establecer programas de control en comparación coas explotacións de carne, polo que nos últimos anos téñense rexistrado prevalencias máis altas en explotacións de carne que de leite en moitas zonas.

Figura 1. Mapa dos países con presenza de infección co BoHV-1

Fonte: Office International des Epizooties (OIE), 2021

4.2. Fontes de infección, transmisión e dinámica da infección na granxa

O BoHV-1 transmítese facilmente por contacto directo por vía aérea. O virus elimínase en diversas secrecións e excrecións fundamentalmente a través de aerosois respiratorios e secrecións oculares. A principal vía de contaxio é a aeróxena ou respiratoria favorecida pola existencia de esbirros e toses nos animais infectados. Porén, tamén se pode eliminar a través das feces, do leite e tamén pode estar presente nos abortos e tecidos fetais no caso de que estes estean producidos polo virus. A inxestión de materiais contaminados tamén pode ser unha fonte de infección co virus. A contaminación do medio ambiente favorece a transmisión a través da inxestión de auga e alimentos contaminados ou outros fomites. Na forma IPV/B pode existir contaxio a través do contacto con secrecións vaxinais/preuciais de animais por vía aeróxena ou oral e transmisión venérea durante a monta natural. Tamén pode existir transmisión vertical no caso de que os animais xestantes sufran unha infección e viremia co BoHV-1.

A entrada da infección nun rabaño prodúcese fundamentalmente pola entrada de animais infectados enfermos ou portadores latentes. Neste caso, o perigo máis frecuente constitúeo a introdución de animais infectados latentemente, xa que estes poden non presentar ningún signo clínico e pasar por animais completamente sans senón se someten a testaxe de anticorpos.

Así mesmo, a saída dos animais da granxa a feiras, exposicións e concursos así como o contacto con outros animais en pastos comunais ou en camiños tamén pode ser un risco de introdución da enfermidade se contactan con outros animais infectados. Existe tamén a posibilidade de transmisión aeróxena entre granxas mediante o vento, aínda que esta vai depender da densidade e distancia das explotacións así como das condicións meteorolóxicas. Finalmente, tamén é importante manter unha boa bioseguridade de cara as visitas xa que a introdución de elementos (utensilios, roupa, persoal, visitas...) procedentes de granxas infectadas tamén pode vehicular o virus e introduci-lo no rabaño.

Dentro do rabaño os animais enfermos van supoñer unha fonte de infección nun primeiro momento e van producir unha difusión rápida do virus podendo levar a un gromo, pero ao longo prazo as infeccións latentes van ser as responsables da presenza endémica da infección na granxa. A taxa de difusión do virus en granxas sen contacto previo co virus é alta con R_0 de 5,6-7, polo que o virus se propaga rapidamente nunha fase epidémica. Pola contra o efecto da infección en rabaños afectados endemicamente é bastante impredecible. A difusión entre adultos atópase limitada polo feito do gran número de animais que presentan inmunidade tras a exposición ao virus durante a fase epidémica, pero as reactivacións periódicas van facer que os animais susceptibles (reposición interna ou externa) que se integren nun lote infectado se infecten rapidamente e poidan experimentar signos clínicos neste momento. En rabaños leiteiros nos que as taxas anuais de substitución adoitan ser sobre o 25 %, é probable que o virus poida circular periodicamente. A difusión no rabaño vaise ver favorecida principalmente polo amoreamento, aumentando o número e a frecuencia de contactos estreitos aumentase a transmisión vírica; o estres e outros estímulo inmunosupresores, que favorecen a reactivación de infeccións latentes; e animais con perda de inmunidade costral ou mal vacinados que van a crear unha poboación de animais susceptibles á infección vírica e á enfermidade. Neste tipo de granxas a maior parte das seroconversións acontecen en animais maiores de 24 meses, o que indica que estes están adquirindo a infección no momento no que son movidos dos lotes de recría aos lotes de produción e entran en contacto coa poboación adulta infectada.

A morbilidade da IBR é variable podendo estenderse dende o 20 % ata o 100 %, pero a mortalidade adoita ser baixa, malia que en ocasións pode acadar o 20 %. Esta mortalidade pode ser maior dependendo da forma, por exemplo, formas neumo-entéricas (sistémicas) poden presentar altas mortalidades. A IBR tamén pode constituír un grave problema reprodutivo causando importantes brotes de abortos que poden acadar taxas do 60 % en función do contexto epidemiolóxico (xestión de brote, número de animais xestantes susceptibles e circulación vírica, etc.). No caso da IPV/B tanto a morbilidade como a mortalidade adoitan ser baixas.

A cepa vírica, a forma clínica que se presente, a existencia de efectos na reprodución, a idade dos animais que adquiren a infección, a presenza de infeccións concomitantes con outros patóxenos, o estado inmunitario e as condicións hixiénicas dos animais son tamén factores que inflúen no curso, transmisión e gravidade do proceso.

5. Patoxenia

A entrada do BoHV-1 vai ocorrer fundamentalmente por vía oronasal e en menor medida a través do tracto xenital. O BoHV-1 soamente pode causar unha infección produtiva en certos tipos celulares que teñen os receptores que require o virus para entrar dentro da célula, e estas son especialmente as células epiteliáis. Unha vez que se produce o contacto co virus, este inicia unha replicación local na porta de entrada e difúndese a través dos tecido epitelial. Como resultado imos a comezar a ver

excreción vírica nas secrecións nasais/oculares (IBR) ou vaxinais/prepuciais (IPV/B) dependendo da forma. A replicación iniciase tan cedo como dúas horas despois da infección comezando a eliminar virus ás oito horas.

A infección continúa avanzando a través do tecido epitelial para chegar ás capas subxacentes e entrar en contacto con vasos linfáticos e sanguíneos e coas terminacións nerviosas. A través do sistema linfático e sanguíneo difúndese a través de todo o organismo (difusión sistémica) transportado de forma libre ou dentro de macrófagos. Isto é posible xa que o BoHV-1 presenta mecanismos para evadir a resposta inmune mediante a interferencia coa fagocitose así como coa presentación de antíxenos aos linfocitos. Os tecidos diana nos que o virus pode instaurar unha infección activa van ser o aparello respiratorio, o tecido ocular, o aparello reprodutor, o sistema nervioso, o aparello dixestivo, a ubre e tecidos mamarios e o feto. En función do estado do hospedeiro e da virulencia do virus pódense establecer infección de maior ou menor entidade nestes órganos. Isto fai que exista unha excreción dende eles, que frecuentemente ocorre no leite e nas feces durante a fase virémica da infección, que adoita durar 2-10 días.

Cando o virus accede ao aparello reprodutor dunha femia xestante a replicación vírica pode comprometer a xestación. O dano no tecido placentar pode comprometer a funcionalidade do mesmo e desta maneira producir a morte fetal. Así mesmo, o virus tamén pode acceder ao feto, fundamentalmente por vía hematóxena, e replicarse nos seus órganos internos, comprometendo a súa viabilidade. A acción lesiva do virus será máis fácil en fetos que aínda non teñan desenvolvido un grao suficiente de inmunocompetencia. No caso de que se produza un aborto teremos excreción vírica nas descargas post-aborto e o virus estará tamén presente nos restos fetais e placenta. A transmisión vertical sen morte fetal tamén pode producirse e adoita acontecer en fetos infectados nos últimos meses da xestación.

Paralelamente a difusión sistémica, o virus vai chegar as terminacións nerviosas e infectar as neuronas. Este proceso vai desembocar no establecemento de infeccións latentes. O virus penetra na parte terminal dos nervios periféricos e transpórtase retrogradamente a través dos axóns. Unha vez que chega aos corpos neuronais a replicación vírica detense e entra no estado de latencia co obxectivo de evadir o sistema inmunitario. Nun curso normal da infección o virus é eliminado das outras localizacións ás que chegou mediante difusión sanguínea, pero partículas víricas mantéñense agochadas nas neuronas sen que o animal poida eliminar as infeccións neste punto. Como consecuencia, na fase latente o animal atópase infectado, sen producir excreción vírica e presenta anticorpos fronte ao virus.

Dende a fase latente o virus pode reactivarse e volver entrar nun novo ciclo lítico. O estrés, o transporte, outras infeccións ou o parto son mecanismos inmunosupresores típicos que poden espertar o virus da latencia. Estes fenómenos de reactivación poden ser frecuentes ou o virus pode permanecer latente durante longos períodos de tempo. A reactivación implica un transporte anterógrado dende o punto de latencia ata o punto primario de replicación. A gravidade do proceso depende do estado inmunitario previo do animal e do fenotipo vírico. Rara vez se volverán a expresar signos clínicos, xa que a resposta inmunitaria desenvolta durante a primoinfección serve para controlar mellor a reactivación vírica, pero prodúcese

unha re-excreción vírica de magnitude variable. Os niveis de anticorpos fronte ao virus do animal adoitan aumentar pouco despois da reactivación reflectindo a loita do animal para controlar de novo a infección. Cando isto ocorre a fase lítica do virus detense, pero a infección non desaparece senón que volve ao estado latente anterior.

Os principais puntos de latencia son os ganglios nerviosos e están relacionados co punto de entrada do virus. Así, infeccións por vía oronasal terán como punto de latencia o ganglio trixémimo e infeccións venéreas o ganglio sacro. Ademais, tamén poden establecerse infeccións latentes nas tonsilas, en linfocitos periféricos e na mucosa nasal.

Ao mesmo tempo que se establece a latencia, o sistema inmunitario produce anticorpos que controlan a infección noutras localizacións. Esta resposta é bastante efectiva e tende a controlar a infección en 7-10 días senón hai outras complicacións (p.e. infeccións con outros patóxenos, inmunodepresión grave, etc.). Como resultado os animais infectados latentemente van ser positivos a anticorpos e polo tanto van a ser detectables mediante técnicas serolóxicas, o que facilita o control da enfermidade na granxa. Porén, existe unha excepción a isto cando a infección se produce en animais que recibiron unha inmunización pasiva deficiente, por exemplo, becerros que non tomaron unha cantidade suficiente de costros ou mal vacunados. Neste caso os signos clínicos son controlados polos anticorpos maternos/vacinais, pero non se evita a latencia. Dado que o sistema inmunitario de hospedeiro non foi estimulado, ao desaparecer a protección inmunitaria pasiva non quedarán anticorpos fronte o virus, pero si estarán infectados latentemente. Estes animais portadores latente seronegativos constitúen un problema importante para o control xa que os medios serolóxicos os van cualificar como negativos e poden contaxiar outros animais cando se produza a reactivación vírica ao estar en contacto con animais susceptibles.

6. Signos clínicos

Na infección co BoHV-1 imos considerar as seguintes formas clínicas:

Forma óculo-respiratoria. Período de incubación (PI) 2-7 días. É a forma máis típica. En primeiro lugar debe considerarse que moitas destas infeccións cursan de xeito subclínico. A expresión da enfermidade é variable. Os animais poden expresar signos xerais inespecíficos como depresión, anorexia, letarxia e pirexia que pode acadar os 42 °C; ou signos respiratorios/oculares como descargas óculonasais, posturas ortopneicas con ritmo respiratorio acelerado (40-80 respiracións por minuto), conxestión da mucosa nasal e tose seca, áspera e persistente.

As descargas nasais son serosas nun primeiro momento e van evolucionando a un aspecto mucoso e mucopurulento, cando concorren infeccións bacterianas. Para o día 5 poden empezar a observarse conxestión nasal e ulceracións nas ventas cando o proceso é grave. A replicación vírica produce erosións nos tecidos epiteliais que poden levar a hipersalivación e mesmo ulceracións que levan a descargas nasais sanguinolentas e a presentación de conxuntivites uni/bilateral dolorosa con epifora. Moitos dos brotes que ocorren na actualidade non son graves e presentan signos respiratorios e oculares leves ou mesmo enfermidade ocular lixeira soamente. A

recuperación ocorre en 5-14 días e o animal volve á normalidade, excepto nos casos nos que se produzan infeccións secundarias, nos que o cadro clínico pódese agravar sensiblemente. Na meirande parte dos casos, o curso clínico estará limitado a unha pequena parte dos animais infectados mentres que os restantes terán un curso subclínico, no que se coñece como unha presentación en forma de iceberg. Debe considerarse que un importante problema da infección é a inmunosupresión, que favorece a infección con outros patóxenos e a afectación nos parámetros produtivos dos animais, como por exemplo, o descenso na produción láctea. Esta vai darse tamén nas infeccións subclínicas polo que estas tamén teñen unha importancia económica nas granxas afectadas. De xeito extraordinario pode presentarse un curso máis grave con morte en 24 horas por unha bronquiolite obstrutiva xeneralizada.

O exame do animal pode revelar a presenza de **lesiões** consistentes en placas de necrose na cavidade nasal. Nunha necropsia as lesiões observaranse principalmente no tracto respiratorio superior e consistirán nunha rinotraqueíte hemorráxica e necrótica que pode afectar tamén os senos nasais e a epiglote. Observaremos unha intensa inflamación na cavidade nasal: hiperemia, edema, formación de pseudomembranas e úlceras. Estas lesiões poden favorecer o establecemento de infeccións bacterianas que agravarán o curso da infección. Eventualmente, o virus pode acceder ao pulmón e provocar lesiões, frecuentemente en concomitancia con outros patóxenos neumótrofos, e establecer pneumonías fibrinosas. A nivel ocular poden observarse placas de necrose na conxuntiva.

Alteracións reprodutivas. Cando a forma anterior afecte a femias xestantes poden presentarse trastornos na reprodución. Os signos clínicos que imos observar van depender do momento da xestación no que se produza a infección. En femias baleiras poden producirse certo grao de lesiões ováricas que poden levar a unha infertilidade transitoria. O BoHV-1 vai ter un alto tropismo pola placenta e vai establecer unha infección neste tecido tras a diseminación sistémica do virus. Cando a infección se produce no primeiro terzo da xestación, o embrión morre e reabsórbese de xeito que o único signo observable é a volta ao estro. Infeccións no segundo-terceiro terzo poden levar á morte fetal e aborto. A morte fetal prodúcese ao redor dos 17 días postinfección pero pode alongarse moito máis, mesmo pode chegar aos 85 días. Un feito típico do aborto con este patóxeno é que adoita presentarse unha demora entre a morte fetal e a expulsión fetal (aborto) que pode variar dende os 15 días tras a morte ata varios meses. Isto fai que o feto abortado poida atoparse moi autolisado. Cando as infeccións ocorren no último tramo da xestación, o feto presenta unha maior probabilidade de supervivencia e poden presentarse dende mortinatos, becerros pouco viables ata becerros normais. Ocasionalmente pode producirse retención placentaria tras o aborto e esta pode favorecer a instauración dunha metrite post-parto. O feto non adoita exhibir lesiões macroscópicas claras salvo nalgúns casos que se poden observar focos de necrose en diferentes órganos, fundamentalmente fígado e pulmón.

Forma nerviosa. Adoita tratarse dunha complicación da forma respiratoria na que o virus penetra no sistema nervioso. A súa presentación é máis frecuente en becerros novos de < 6 semanas sen protección costral. Os animais exhiben signos xerais: febre, letargo, anorexia; e signos nerviosos que poden consistir en ataxia,

nistagmos, espasmos musculares, prostración, incoordinación motora e mesmo cegueira. As lesións consisten nunha meningoencefalite non purulenta e curso é habitualmente grave. Un signo clínico expresado tipicamente en animais con meninxite é que o animal tende a apoiar a cabeza contra as paredes.

Forma pneumo-entérica. É unha forma sistémica que se dá en becerros moi novos, xeralmente de aproximadamente dúas semanas e sen protección costral. A diseminación do virus consegue establecer unha infección activa en diversos tecidos que producen signos clínicos. Os animais van mostrar signos xerais: febre, anorexia, atraso no crecemento; e signos respiratorios: descargas óculonasais, insuficiencia respiratoria e un cadro respiratorio semellante ao descrito anteriormente. Porén é raro que só presente signos respiratorios e outros sistemas tamén se ven afectados, fundamentalmente a nivel dixestivo, presentando diarrea así como outros signos secundarios da diarrea: mal pelaxe, abdome retraído, descoordinación, etc. O curso desta forma é grave.

Na necropsia poderemos atopar lesións en diversos órganos e tecidos: tracto respiratorio superior, bronquiolos, boca, esófago, rume, abomaso, etc. Observaremos múltiples puntos de necrose nestas localizacións, que poden chegar a ser incluso miliars, sobre todo no aparello dixestivo e a formación de placas, erosións e úlceras.

Forma xenital. Producida pola transmisión venérea do BoHV-1. A mucosa xenital de ambos os sexos atópase edematosa e hiperémica comezando a formarse pústulas ás 48 horas postinfección. Estas acaban coalescendo para formar unha membrana fibrinosa amarelada que se vai desprendendo progresivamente para formar úlceras. Os animais afectados agudamente poden expresar signos xerais tales como febre, depresión e anorexia. As pústulas son dolorosas polo que os animais realizan unha micción frecuente, presentan unha postura anormal da cola e rexeitan a cópula. Os animais afectados recupéranse en 8-11 días, pero as lesións son susceptibles de contaminarse con bacterias resultando en descargas purulentas e prolongando a clínica. Tamén é posible que a infección reduza a fertilidade como resultado da inflamación no útero e nos ovarios. A excreción de virus pode alongarse dende os 9 ata os 44 días.

Forma cutánea. Cando existen lesións previas na pel o virus pode contaminalas causando dermatites e lesións ulcerativas. Estas adoitan presentarse nos espazos interdixitais xa que é unha zona na que as lesións cutáneas poden ser máis frecuentes e nas que a contaminación é fácil a partir de partículas víricas excretadas ao chan.

Forma mamaria. Do mesmo xeito que nas dermatites anteriores, tamén se poden producir lesións nos tetos que poden ser colonizadas polo BoHV-1 levando ao establecemento de vesículas en tetos e na ubre. Non obstante, as mamillites son máis frecuentes como consecuencia da infección co BoHV-2. O BoHV-1 tamén se ten asociado co establecemento de mamites agudas, non obstante esta relación é máis controvertida e a presenza do virus neste tecido pode ser simplemente debida á viremia.

7. Diagnóstico

O diagnóstico baseado nos signos clínicos é complicado xa que unha parte das infeccións son subclínicas, os signos que se observan son inespecíficos e as infeccións pódense complicar con outros procesos facendo que o BoHV-1 de base poida quedar enmascarado.

De todos os xeitos, son signos presuntivos da infección a presenza de enfermidade respiratoria (descarga nasal profusa, febre e depresión) acompañada de abortos (máis frecuentemente no último terzo) e infertilidade e cadro pneumo-entérico en becerros cando este ocorre (máis probable en rabaños sen contacto previo). Tamén se pode observar atraso no crecemento e diminución da produción láctea. O diagnóstico diferencial podemos facelo con distintos procesos que cursan a nivel respiratorio, ocular, reprodutivo, xenital e con procesos inmunosupresores (Táboa 3). As infeccións bacterianas son xeralmente máis graves e é máis difícil determinar se o virus se atopa de base. As infeccións parasitarias non deberían producir o exsudado observado.

Táboa 3. Diagnóstico diferencial do IBR

RESPIRATORIA	OCULAR	REPRODUTIVA	XENITAL	PROCESOS INMUNOSUPRESORES
Infeccións respiratorias víricas (PI3, VSB, AV) Pneumonías bacterianas, parasitarias, fungos Pneumonía enzoótica Tuberculose PCB	<i>M. bovis</i>	Patóxenos abortivos: <i>N. caninum</i> , BVD, <i>Leptospira</i> spp., ABE, etc.	<i>U. Diversum</i> Mycoplasmoses Micoses	BVD

A confirmación do diagnóstico require do envío de mostras ao laboratorio. As mostras a tomar en función de cada presentación clínica mostranse na Táboa 4.

O diagnóstico **directo** pódese facer mediante illamento vírico, pero esta non é unha técnica utilizada rutineiramente. É complicada, laboriosa, require ser capaz de enviar ao laboratorio unha mostra cun virus viable, o cal pode resultar complexo en condicións de campo, especialmente se a mostra non corresponde ás primeiras etapas do brote. Máis común é o uso da PCR para o diagnóstico. É unha técnica máis sensible e rápida, que ademais permite a detección sinxela de cepas específicas. Outras probas directas son a inmunofluorescencia directa e o ELISA de antixeno. Os medios directos pódense empregar para a detección do virus en casos clínicos (fundamentalmente en casos de abortos) ou como apoio nos programas de

erradicación. Na práctica a monitorización dos rabaños realizase fundamentalmente mediante medios indirectos.

As técnicas serolóxicas son o principal medio **indirecto** empregado. Pódense empregar para diagnosticar unha infección aguda, pero cómpre que se toman dúas mostras de soro pareadas para demostrar seroconversión (paso de negativo a positivo ou aumento de título de anticorpos). Tamén axudan a demostrar a ausencia de infección, determinar a prevalencia de exposición en estudos seroepidemiolóxicos e coñecer a dinámica de infección na granxa a través do emprego de seroperfís. Isto permite usalos para apoiar programas de erradicación e vixilancia.

Táboa 4. Mostras máis interesantes en función da forma clínica da infección por BoHV-1

Forma respiratoria	Exsudado nasal, conxuntival Soro ou sangue
Alteracións reprodutivas	Feto Pulmón, ril, fígado, bazo, líquido torácico, Soro ou sangue da nai
Forma nerviosa	Cerebro
Forma sistémica	Epitelio ulcerado nasal e dixestivo
Forma xenital	Exsudados xenitais, lavados, seme
Forma mamaria	Leite
Forma cutánea	Lesións na pel

Dentro dos medios serolóxicos, o máis utilizado é a técnica ELISA. En función da poboación de anticorpos aos que esta técnica esta dirixida podemos atopar diferentes tipos de ELISA: ELISA indirecto para a detección de anticorpos totais, ELISA de bloqueo para a detección de anticorpos fronte a gB (ELISA gB) e ELISA de bloqueo fronte a gE (ELISA gE). Todas estas técnicas pódense empregar con mostras de soro sanguíneo ou con mostras de leite de tanque. O ELISA gB presenta unha maior sensibilidade, pero non permite diferenciar anticorpos procedentes dunha infección natural de anticorpos como resposta ás vacinas. Isto sí sería posible cos ELISA gE no caso de que se utilizará unha vacina marcadora gE-.

8. Tratamento

Non existe tratamento específico. O tratamento etiolóxico consistiría no uso de antivirais, que no adoitan a empregarse no gando vacún. Pódense considerar soros hiperinmunes e inmunomoduladores, pero normalmente a súa aplicación non resulta rendible.

O tratamento dos signos clínicos faise mediante o uso de antipiréticos, expectorantes e mucolíticas segundo a presentación clínica dos animais. Tamén é importante garantir a hidratación do animal. Nas formas xenitais pódense realizar lavados prepuciais e vaxinais. Debe considerarse a posibilidade de contaminación bacteriana secundaria e establecer terapia antibiótica se é o caso.

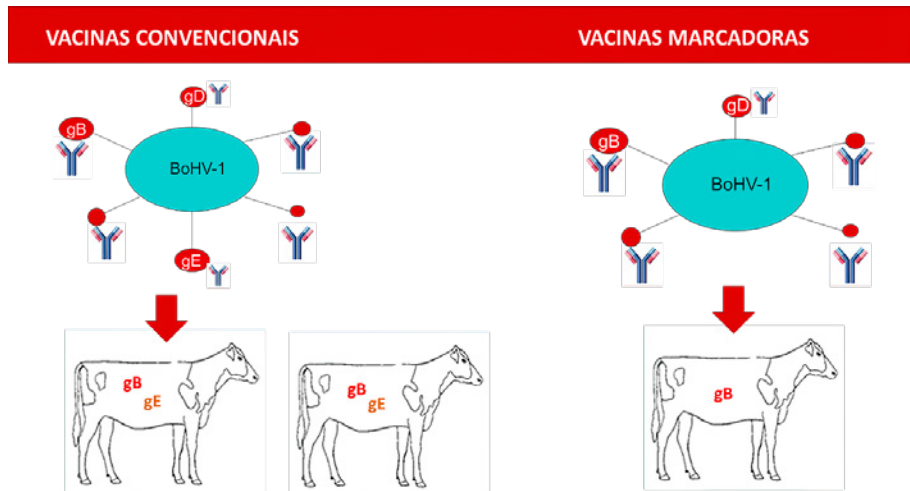
9. Prevención e control

9.1. Immunoprofilaxe

Existen distintas opcións no mercado para realizar inmunoprofilaxe. Tradicionalmente empregáronse vacinas convencionais (virus enteiro) e vacinas marcadoras (con delección da gE) (Figura 2). Non obstante, a lexislación actual prohibe o emprego de vacinas convencionais ao interferir cos programas de vacinación e erradicación da enfermidade, xa que soamente o uso de vacinas marcadoras + ELISA gE permite diferenciar animais vacinados de infectados naturalmente. As vacinas marcadoras pódense presentar con virus vivos ou inactivados para a súa aplicación por vía intranasal, intramuscular ou subcutánea.

As vacinas dispoñibles fronte ao BoHV-1 prevenen ou reducen a gravidade dos signos clínicos, o impacto económico, a frecuencia de reactivación da latencia e a excreción vírica, pero non evitan a infección. Malia iso son moi recomendables para erradicar a enfermidade e especialmente en situacións de prevalencia alta e rexións de alto risco.

Figura 2. Esquema das distintas respostas serolóxicas producidas por vacinas convencionais e marcadoras no marco da súa capacidade para diferenciar animais infectados naturalmente.



Animais con vacina convencional e infectados naturalmente. Ambos presentan anticorpos fronte a gB e gE. Non son diferenciables serolóxicamente

Animais con vacina marcadora. Non teñen anticorpos fronte a gE. Poden ser diferenciables cun ELISA gB

9.2. Medidas de bioseguridade

En calquera caso deben establecerse medidas de bioseguridade para previr a entrada da infección nas granxas e evitar a circulación do virus. Algunhas destas consisten en:

- Control das visitas na granxa. A proximidade e convivencia con outros gandeiros fai habitual as visitas nas granxas, o que se pode converter nun foco de infección cando os visitantes tivesen contacto con animais infectados. No caso de ter que entrar persoas alleas nas granxas é conveniente que se lles proporcione materia específico para o acceso á granxa.
- Corentena e control serolóxico dos animais incorporados á granxa. É preciso dispor de recintos illados para os animais que se introduzan ata confirmar a súa negatividade a patóxenos.
- Establecer zonas de aparcamento específicas e controladas para evitar o risco de infección cando os vehículos proceden doutras gandarías.
- Evitar o estres nos animais e realizar un manexo axeitado. Unha boa alimentación, hixiene adecuada e boas condicións de manexo favorecerán que os animais se atopen nun estado inmunitario óptimo para combater as infeccións.

9.3. Control

9.3.1. A nivel de rabaño

Ante unha sospeita de IBR os pasos a seguir para o control implican: i) revisión do historial sanitario da granxa e da bioseguridade, ii) determinar a extensión da infección, iii) propoñer medidas para controlar a diseminación da infección e iv) monitorizar a explotación para asegurar que as medidas cumpriron o seu obxectivo e a enfermidade se atopa controlada.

As técnicas serolóxicas pódense usar como un cribado rápido para ter información da situación sanitaria do rabaño: determinar prevalencia, establecer o momento de infección e deducir a existencia de circulación vírica. En explotacións de leite podemos empregar o leite de tanque para saber rapidamente se a explotación é positiva e estimar a extensión da enfermidade:

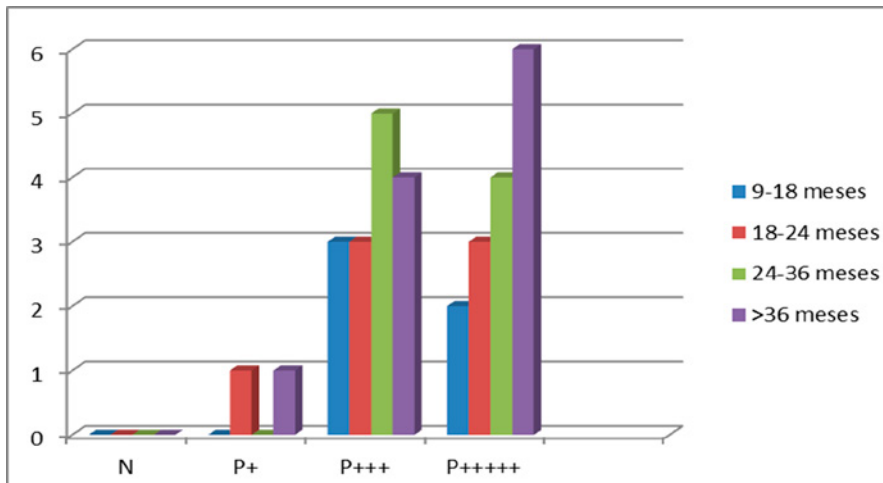
- En granxas non vacinadas podemos empregar os ELISA gB. Se o resultado é positivo, a explotación está infectada e a prevalencia será proporcional ao título de anticorpos do ELISA. Se o resultado é negativo, a granxa aínda podería estar infectada, xa que poden darse falsos negativos porque haxa un efecto de dilución, pero a positividade é baixa.
- En granxas vacinadas só podemos usar ELISA gE para no detectar falsos positivos por vacinación. A interpretación é similar ao caso anterior, pero este ELISA presenta unha baixa sensibilidade polo que resultados negativos aínda poderían supoñer prevalencias de ata o 10 %.

Nas granxas de carne estas estratexias non serán posibles, polo que a monitorización realizarase tomando mostras de animais entre 9 e 36 meses. Isto tamén permitirá en todos os tipos de granxas determinar se houbo circulación vírica recente xa que se temos animais seropositivos de 9 meses, isto indicará que tivemos circulación vírica polo menos no tempo do animal seropositivo de menos idade (Figura 3). Non se deben analizar animais menores de 9 meses para evitar falsos positivos por interferencias cos anticorpos maternos.

Se temos explotacións con baixa prevalencia podemos considerar facer unha análise serolóxica de todos os animais da explotación e eliminar aqueles seropositivos. Debemos recordar que os animais seropositivos teñen infección latente polo que a súa eliminación e o control adecuada das entradas potenciais de virus na granxa conseguirá erradicar a infección. Dado que algúns animais poden ser portadores latentes seronegativos, convén facer monitorizacións posteriores para asegurar que non hai circulación vírica no rabaño.

En explotacións de prevalencia máis alta (> 10 %) a eliminación de animais é demasiado cara. Nestes casos é conveniente establecer un cronograma de mostraxes por grupos de idade para monitorizar a existencia de circulación vírica e eliminar progresivamente aos seropositivos aumentando a taxa de refugo. Se existe circulación vírica cómpre estudar a orixe e reconsiderar a bioseguridade interna ata garantir que os animais xoves non se contaxian. Non introducir animais xestantes (xovencas) en lotes que coñezamos que teñen animais seropositivos para previr primoinfeccións que desemboquen en abortos.

Figura 3. Exemplo de seroperfil. A detección de animais xoves positivos a anticorpos é compatible coa existencia dunha circulación activa de virus na granxa

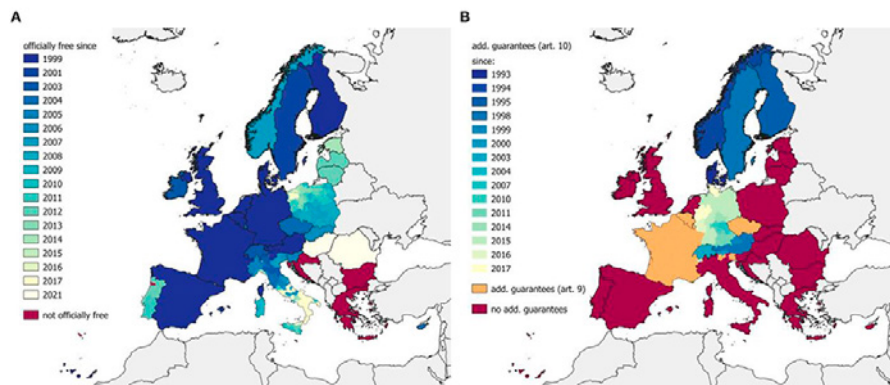


9.3.2. A nivel poboacional

Dada a importancia económica do IBR, España así coma outros países europeos teñen instaurados programas de erradicación da enfermidade. A Unión Europea recoñece ao IBR como unha enfermidade que necesita regulación para o comercio intracomunitario e estimula aos países membros a implantar ditos programas. Determinados países de Europa xa alcanzaron o estado de país libre polo que existen certas restricións no caso de desexar exportar animais aos mesmos: procedencia dun rabaño libre da infección por máis de 12 meses, coretena de 30 días sen signos clínicos, negativos a anticorpos por máis de 21 días antes de empezar a coretena e non deben estar vacinados. Na Figura 4 seguinte pódense observar os países libres (países baixo o art. 10, Figura 4)

En España diversas Comunidades Autónomas veñen dende hai anos establecendo programas de control que reducion significativamente a prevalencia do BoHV-1 (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, etc.). Dende o 2019, o Ministerio estableceu un programa de actuacións de prevención, control e erradicación do IBR e un programa nacional voluntario de loita contra a enfermidade (RD 554/2019). Os obxectivos a medio prazo son determinar a prevalencia a nivel estatal, reducir a prevalencia, elaborar un mapa epidemiolóxico para determinar rexións libres e conseguir o estado de programa de erradicación aprobado pola UE (países baixo o art. 9, Figura 4). Ao longo prazo preténdese a erradicación do IBR en España.

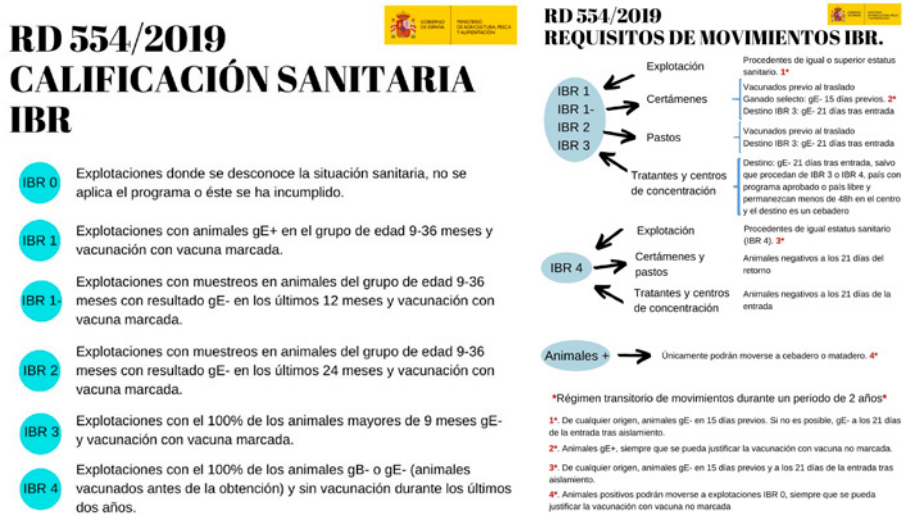
Figura 4. Mapa europeo dos países segundo o seu estado oficial en relación co IBR en 2020. Os países/rexións baixo o art. 10 son libres (as diferentes cores indican o ano no que se recoñeceu a ausencia de IBR), os países baixo o art. 9 teñen un programa de erradicación recoñecido pola UE, os países en vermello teñen presenza da enfermidade e non teñen un programa de erradicación recoñecido pola UE.



Fonte: Comisión Europea

Estas medidas abranguen a cualificación sanitaria oficial de todas as explotacións en España en relación a presenza de IBR e o control de movementos en base a dita clasificación. Así mesmo prohibese o uso de vacinas convencionais non marcadoras fronte ao IBR e establécese un programa nacional de loita contra o IBR que inclúe protocolos de monitorización e medidas de bioseguridade obrigatorias nas explotacións adheridas ao programa. Este novo programa nacional vaise ir harmonizando cos xa levados a cabo polas Asociacións de Defensa Sanitaria Gandeira no marco dos programas de erradicación autonómicas citados anteriormente. Na Figura 5 pódense observar os distintos niveis sanitarios e a regulación de movementos de animais en relación á cualificación sanitaria da explotación.

Figura 5. Cualificación sanitaria de IBR e restricións de movementos correspondentes segundo a lexislación vixente



Fonte: Ministerio de Agricultura

ACTIVIDADES PROPOSTAS

O alumnado debe asistir e participar nas clases teóricas e prácticas; ademais, debe completar o material que se lle facilita no campus virtual coas anotacións tomadas na clase e a bibliografía recomendada. É aconsellable que elaboren cadros sinópticos que inclúan os principais datos epidemiolóxicos, signos clínicos e lesións características e realizar un estudo comparativo con outras enfermidades con signos clínicos similares.

AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA

Realizarase unha avaliación das actividades teóricas e prácticas da unidade didáctica en conxunto coas outras unidades das que consta a materia. Os contidos teóricos da materia avaliaranse mediante un exame composto por 40-50 preguntas test (50 % da nota) con catro respostas posibles e unha única verdadeira, restando unha ben por cada dúas mal. O restante 50 % da nota da proba teórica corresponderá a, das cales unha podería corresponder a esta unidade didáctica. Cada pregunta puntuarase sobre un máximo de 10 puntos.

No tocante a esta unidade didáctica, a parte de test do exame incluírá 1-5 preguntas que enuncián cuestións para comprobar que o alumno acadou os obxectivos propostos. Unha das catro preguntas de desenvolvemento tamén poderá versar sobre algunha parte dos contidos desta unidade didáctica. O número de preguntas na parte tipo test que inclua contidos desta unidade didáctica dependerá de se a pregunta corta do exame fai referencia a algún contido desta unidade didáctica e será menor neste caso e viceversa.

A adquisición dos obxectivos polo alumnado tamén se avaliará durante a sesión de prácticas clínicas mediante a elaboración dunha rúbrica.

Os alumnos tamén terán que resolver un suposto práctico que versará sobre algunha das enfermidades tidas en conta no bloque de enfermidades do gando bovino, sendo a recollida nesta unidade didáctica unha das posibles opcións, que en calquera caso tamén terá que ser tida en conta no diagnóstico diferencial. O suposto práctico corresponderá a un 10 % da nota final da materia.

BIBLIOGRAFÍA

- CALDOW, G. D., GERARTHY, T., MASON, C., CARTY, H., WILSON, D. (2018). Bovine herpesvirus 1 infection in cattle: a discussion on vaccination and control. *Livestock*, 23, 110-115
- CARBONERO-MARTÍNEZ, A., CANO-TERRIZA, D., ARENAS-CASAS, A., BORGE-RODRÍGUEZ, C. (2019). Rinotraqueítis infecciosa bovina. En: *Enfermedades infectocontagiosas en rumiantes*, GARCÍA-BOCANEGRA, N., ZAFRA-LEVA, R. (eds). Elsevier, Barcelona, España, pp. 62-71
- MORE, S., BØTNER, A., BUTTERWORTH, A., CALISTRI, P., DEPNER, K., EDWARDS, S., GARIN-BASTUJI, B., GOOD, M., GORTÁZAR-SCHMIDT, C., MICHEL, V., MIRANDA, M.A., NIELSEN, S.S., RAJ, M., SHIVONEN, L., SPOOLDER, H., STEGEMAN, J.A., THULKE, H.H., VELARDE, A., WILLEBERG, P., WINCKLER, C., BALDINELLI, F., BROGLIA, A., DHOLLANDER, S., BELTRÁN-BECK, B., KOHNLE, L., MORGADO, J., BICOUT, D. (2017). Assessment of listing categorisation of animal diseases within the framework of the Animal Health Law (Regulation (EU) No 2016/429): Infectious bovine rhinotracheitis. *EFSA Journal*, 15, 4947
- NANDI, S., KUMAR, M., MANOHAR, M., CHAUHAN, R.S. (2009). Bovine herpes infections in cattle. *Animal Health Research Review*, 10, 85-98
- NETTLETON, P., RUSSELL, G. (2017). Update on infectious bovine rhinotracheitis. *In Practice*, 39, 255-272
- RAAPERI, A., ORRO, T., VILTROP, A. (2014). Epidemiology and control of bovine herpesvirus 1 infection in Europe. *The Veterinary Journal*, 201, 249-256



Unha colección orientada a editar materiais docentes de calidade e pensada para apoiar o traballo do profesorado e do alumnado de todas as materias e titulacións da universidade

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA