

MATERIA
Enfermedades parasitarias I

TITULACIÓN
Grao en Veterinaria

**unidade
didáctica
4**

Estronxilidoses gastrointestinais de ruminantes e porcos

**Rosario Panadero Fontán
Pablo Díaz Fernández**

**Área de Sanidade Animal
Departamento de Patoloxía Animal
Facultade de Veterinaria**

unidadesdidácticas
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



DESCATALOGADO

Esta obra atópase baixo unha licenza Creative Commons BY-NC-SA 3.0. Calquera forma de reprodución, distribución, comunicación pública ou transformación desta obra non incluída na licenza Creative Commons BY-NC-SA 3.0 só pode ser realizada coa autorización expresa dos titulares, salvo excepción prevista pola lei. Pode acceder Vde. ao texto completo da licenza nesta ligazón:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/legalcode.gl>

© Universidade de Santiago de Compostela, 2016

Deseño e maquetación

J. M. Gairí

Edita

Servizo de Publicacións e Intercambio Científico
da Universidade de Santiago de Compostela
usc.es/publicacions

ISBN

978-84-16533-96-1

DOI

<http://dx.doi.org/10.15304/9788416533961>

MATERIA: Enfermidades parasitarias I

TITULACIÓN: Veterinaria

PROGRAMA XERAL DO CURSO

Localización da presente unidade didáctica

BLOQUE TEMÁTICO I. Xeneralidades

Unidade I. A enfermidade parasitaria: nocións básicas

BLOQUE TEMÁTICO II. Helmintosos

TREMATODOSES

Unidade II. Fasciolose, Paranfistomose e Dicroceliose

CESTODOSES

Unidade III. Cestodosos intestinais, Cisticercose, Cenurose e Hidatidose

NEMATODOSES

Unidade IV. Estronxilidoses gastrointestinais de ruminantes e porcos

Unidade V. Estronxilosos equinas

Unidade VI. Bronconeumonías parasitarias

Unidade VII. Ascariidose de mamíferos e aves e Ancilostomatidose dos carnívoros

Unidade VIII. Dirofilariase canina e felina e outras filarioses

Unidade IX. Tricurose, capilariase e outras nematodoses de interese veterinario

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

OS OBXECTIVOS

OS PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

OS CONTIDOS BÁSICOS

1. Introducción
2. Epidemioloxía
3. Patoxénese
4. Cadro clínico e lesións
 - 4.1. Estronxilidoses gástricas
 - 4.1.1. Ostertaxiose
 - 4.1.2. Hemoncose
 - 4.2. Estronxilidoses intestinais
 - 4.2.1. Esofagostomose
5. Diagnose
 - 5.1. Clínico e epidemiolóxico
 - 5.2. Laboratorial
 - 5.2.1. Análise coprolóxica
 - 5.2.2. Análise bioquímica
 - 5.2.3. Análise inmunolóxica
 - 5.3. Post-mortem
 - 5.4. Diagnóstico diferencial
6. Tratamento e control

ACTIVIDADES PROPOSTAS

AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA

BIBLIOGRAFÍA

PRESENTACIÓN

Esta unidade didáctica denominada *Estronxilidoses gastrointestinais de ruminantes e porcos* forma parte da materia Enfermidades parasitarias I que se imparte no segundo semestre do 3º curso do Grao en Veterinaria.

Esta materia consta de 2 grandes bloques. No primeiro trátanse aspectos básicos da enfermidade parasitaria, que conforman unha única unidade didáctica. O segundo, constituído por varias unidades didácticas, está dedicado ao estudo dos aspectos patoxénicos, clínicos, diagnósticos e terapéuticos das distintas helmintosos (trematodoses, cestodoses e nematodoses), facendo especial fincapé nas máis frecuentes no noso contorno.

Dos grupos definidos no Libro Branco para o Título de Grao en Veterinaria, editado pola “Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación” (ANECA), a materia Enfermidades Parasitarias I forma parte do grupo de Sanidade Animal e está moi relacionada coas materias que integran este grupo: Parasitoxía Veterinaria, Enfermidades parasitarias II, Enfermidades Infecciosas I e II, Epidemioloxía, Medicina Preventiva e Policía Sanitaria I e II, e Zoonose e Saúde Pública.

Os contidos desta unidade didáctica van dirixidos a estudantes de 3º curso do Grao en Veterinaria con coñecementos previos de Parasitoxía, Microbioloxía, Inmunoloxía, Citoloxía e Histoloxía Veterinaria, Fisioloxía, Propedéutica Clínica, Anatomía Patolóxica e Farmacoloxía e Farmacia, e serán impartidos en tres sesións: tres de docencia teórica (50 minutos), dúas de prácticas de laboratorio (4-5 horas) e unha de seminarios.

A formación que os alumnos adquiren sobre a disciplina de Enfermidades Parasitarias achega ao profesional veterinario un amplo coñecemento sobre as causas, natureza, mecanismos de transmisión, acción patóxena, diagnose, tratamento e medidas de prevención e control dos principais procesos parasitarios que afectan ós animais, tanto de forma individual como colectiva, e especialmente, neste último caso, posto que as enfermidades parasitarias están entre os procesos patolóxicos máis común das colectividades animais. Así mesmo, os coñecementos adquiridos no estudo de Enfermidades Parasitarias son básicos para controlar as afeccións que se transmiten dos animais ao home (zoonoses) e de certas enfermidades de declaración obrigatoria. Do mesmo xeito, o estudo desta disciplina é básico para establecer os correspondentes Programas de Sanidade Animal e Saúde Pública Veterinaria que a administración debe elaborar e implantar para manter e mellorar no posible o estado da gandería española e da saúde humana.

OS OBXECTIVOS

Xerais da materia:

- obxectivo 1. Coñecer os conceptos básicos e a terminoloxía científica que se emprega nas enfermidades parasitarias;
- obxectivo 2. Coñecer os mecanismos patoxénicos e identificar os signos clínicos e as lesións das principais helmintosos de interese veterinario; establecer as diagnoses diferenciais baseándose nos datos recollidos na anamnese, na exploración física regrada do animal e nos factores

- epidemiolóxicos que influen na enfermidade e nos resultados de laboratorio;
- obxectivo 3. Identificar os factores de risco asociados á aparición de parasitoses no animal ou no colectivo, incluíndo os medioambientais e de bioseguridade;
 - obxectivo 4. Decidir en función do cadro clínico qué tipo de mostras teñen que tomarse e como debe facerse. Remitir de forma adecuada as mostras ao laboratorio e os seus correspondentes informes;
 - obxectivo 5. Aplicar as normas de bioseguridade básicas na toma de mostras sospeitosas e a súa manipulación, tanto en condicións de campo como na sala de necropsias, matadoiros e no laboratorio;
 - obxectivo 6. Coñecer, seleccionar e prescribir tratamentos e, no seu caso, vacinas necesarias para a loita antiparasitaria, tendo en conta as interaccións, contraindicacións e efectos secundarios dos diferentes protocolos terapéuticos;

Os obxectivos específicos da unidade docente son:

- obxectivo 1. Coñecer os mecanismos patoxénicos dos principais estronxídeos que afectan a ruminantes e porcos;
- obxectivo 2. Identificar os signos clínicos e as lesións das principais estronxilidoses gastrointestinais que afectan a ruminantes e porcos;
- obxectivo 3. Coñecer os factores de risco asociados á aparición das estronxilidoses gastrointestinais e as principais medidas de control;
- obxectivo 4. Coñecer as técnicas de laboratorio que se empregan no diagnóstico destas parasitoses;
- obxectivo 5. Valorar a repercusión negativa que teñen estes parasitos sobre os parámetros produtivos e sanitarios, considerando os aspectos económicos e de benestar animal;
- obxectivo 6. Saber previr, controlar e erradicar estas parasitoses.

Os obxectivos específicos 1 e 2 encádranse no obxectivo xeral 2 da materia Enfermidades Parasitarias, os obxectivos 3 e 4 encádranse nos obxectivos xerais 3 e 4, respectivamente. O obxectivo 6 relaciónase co obxectivo xeral 6.

OS PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

Os contidos da unidade didáctica impartiranse mediante:

Clases teóricas: leccións maxistras de tipo expositivo-interrogativo que se desenvolverán na aula a un grupo completo, cunha duración aproximada de 50 minutos. As clases desenvolveranse en base a presentacións multimedia e abordarán os contidos desta unidade didáctica: proxectaranse contidos orixinais escritos e material gráfico. O alumno terá acceso a un resúmen de ditos temas a través do campus virtual.

Prácticas clínico-laboratoriais: os contidos prácticos desta unidade desenvolveranse en dúas sesións prácticas de tres horas de duración nas que entre outras cousas, os alumnos terán oportunidade de aprender a realizar unha correcta

toma de mostras fecais así coma as principais técnicas de diagnose, interpretación de resultados, elaboración de informes e pautas de control das estronxilidoses gastrointestinais. As prácticas son de carácter obrigatorio, e o alumno deberá presentar unha memoria das prácticas realizadas que se comentará persoalmente cos profesores encargados, antes da avaliación final do alumno.

Seminarios: para esta unidade propóranse 2 ou 3 traballos que estarán supervisados directamente por un profesor da materia sobre distintos aspectos de especial interese ou actualidade relacionados coas estronxilidoses gastrointestinais (vacinas, resistencias, etc). Os traballos realizaranse de forma individual ou en grupos de como máximo tres alumnos. Deben entregar o traballo por escrito e, posteriormente, expoñelo ao resto dos seus compañeiros.

Titorías: nas titorías os alumnos terán a oportunidade de resolver e consultar todas as dúbidas xurdidas durante a elaboración dos traballos así coma nas sesións teóricas ou prácticas. Ademais, os alumnos disporán dun servizo de titorías virtuais para formular preguntas ou realizar comentarios acerca dos temas impartidos.

OS CONTIDOS BÁSICOS

1. Introducción

Os nematodos gastrointestinais (GI) son os parasitos máis frecuentes dos ruminantes en pastoreo, especialmente en zonas mornas e húmidas, provocando procesos gastroentéricos endémicos de grande importancia sanitaria e económica. A maioría destes nematodos pertencen á Orde Strongylida, e as especies máis prevalentes inclúense na familia Trichostrongylidae (*Haemonchus*, *Ostertagia/Teladorsagia*, *Trichostrongylus*, etc.). Polo xeral as infeccións son mixtas, participando dous ou máis xéneros e varias especies. A localización destes nematodos resúmese na Táboa 1. En xeral son pouco específicos e infectan tanto a ruminantes domésticos coma a silvestres. Algunhas especies afectan tamén a équidos e súidos.

Táboa 1. Localización do xéneros máis frecuentes de estronxídeos dixestivos dos ruminantes

Localización	Xénero
Abomaso	<i>Haemonchus</i>
	<i>Ostertagia/Teladorsagia</i>
	<i>Trichostrongylus</i>
Intestino delgado	<i>Bunostomum</i>
	<i>Nematodirus</i>
	<i>Cooperia</i>
	<i>Trichostrongylus</i>
Intestino grosso	<i>Oesophagostomum</i>
	<i>Chabertia</i>

2. Epidemioloxía

O ciclo biolóxico dos nematodos GI é directo, cunha fase esóxena que abarca o desenvolvemento dos ovos no medio ata o estadio infectante (L3) e unha fase endóxena que comeza coa inxestión por parte dos animais das L3 presentes no pasto. Estas larvas penetran na mucosa gástrica ou intestinal e tras dúas mudas saen á luz gastrointestinal onde alcanzan a madurez sexual. En condicións normais o ciclo complétase en 2-3 semanas, pero nalgunhas especies as larvas poden permanecer varios meses en hipobiose na mucosa do abomaso ou intestino.

Os factores predispoñentes ou de risco poden clasificarse en tres grupos que se resumen a continuación:

- Dependentes do parasito. Algunhas especies presentan un período de “hipobiose larvaria” que é unha forma de resistencia do parasito ante condicións externas desfavorables. Baixo determinadas condicións, aínda descoñecidas, as larvas poden diminuír o seu metabolismo e permanecer inactivas na mucosa da parede do tracto dixestivo, retardando desta forma o seu retorno á luz do tubo dixestivo onde completarán o seu desenvolvemento. Cabe destacar que neste estado son pouco sensibles a acción dos antihelmínticos. En primavera, cando as condicións externas son favorables, prodúcese a reactivación simultánea destas larvas. En caso de infeccións elevadas, a activación sincrónica dun gran número de larvas pode provocar lesións importantes na parede do tracto dixestivo.
- Dependentes do hospedeiro. Están moi relacionados co seu estado inmunitario, e contribúen á contaminación do pasto con ovos e L3: idade (a maior idade maior resistencia), existencia de infeccións previas, xenética, estado fisiolóxico (femias xestantes ou en lactación albergan normalmente maiores cargas parasitarias), estado sanitario (animais malnutridos ou enfermos teñen diminuídas as defensas, o que favorece a acción patóxena destes parasitos). Cabe sinalar que as femias experimentan unha significativa elevación na excreción de ovos por gramo de feces (opg) durante o periparto, debido a unha reactivación do desenvolvemento das larvas en hipobiose e a un aumento na posta das femias parasitas. En xeral os animais presentan un incremento na eliminación de ovos durante a primavera.
- Dependentes do medio. Estes contribúen á supervivencia e dispersión das formas esóxenas, e inclúen condicións de temperatura moderada (7-27°C) e humidade relativa elevadas (70-100%) que favorecen a supervivencia das larvas de vida libre, mentres que a acción directa dos raios solares provoca a súa destrución por desecación. A dispersión das larvas no pasto vese favorecida pola acción do vento e da choiva; ademais poden ser transportadas por artrópodos coprófagos, fungos coprófilos, miñocas, etc.

3. Patóxese

En condicións naturais, nun mesmo hospedeiro poden coexistir varias especies con distintos mecanismos de acción patóxena; deste modo a acción patóxena final resultará da suma das accións das distintas especies implicadas. Os adultos e larvas dos nematodos GI presentan os seguintes mecanismos de acción patóxena:

- Acción traumática sobre a parede do tracto dixestivo. Algúns xéneros (*Chabertia* e *Oesophagostomum*) posúen unha cápsula bucal coa que succionan unha porción de tecido da que se alimentan. *Haemonchus* é un xénero hematófago que posúe unha lanceta bucal coa que lacera a parede dos vasos sanguíneos ata facelos sangrar. Outros nematodos introdúcense entre as vilosidades intestinais e nas criptas glandulares provocando a súa abrasión.
- Acción química: tanto os adultos como as fases larvais segregan proteases que hidrolizan os tecidos, coma catepsinas (*Haemonchus*) ou metaloproteases (*Ostertagia*).
- Acción espoliadora: de tipo hematófago (*Haemonchus*), dando lugar a un esgotamento das reservas de ferro. Estes nematodos realizan puncións repetidas e segregan proteases con acción anticoagulante e trombolítica que provocan un sangrado continuo. Ademais, algúns nematodos aliméntanse do quimo, competindo co hospedeiro polos nutrientes.
- Acción antixénica, dando lugar a unha resposta inflamatoria e inmunitaria de tipo humoral e celular.

As consecuencias patolóxicas dependen principalmente da localización dos parasitos no tracto dixestivo. As especies que se localizan no abomaso producen lesións nas glándulas parasitadas (Figura 1); a saída das larvas produce a lise das células epiteliais do bordo superior das glándulas, estimulando unha rápida división celular e provocando unha marcada hiperplasia que orixina a súa dilatación e unha marcada protrusión sobre a superficie da mucosa. As células das glándulas parasitadas son substituídas por células non diferenciadas. As células parietais produtoras de ácido clorhídrico (HCl) son as máis afectadas, o que se traduce nunha diminución da secreción de HCl que provoca un aumento do pH gástrico de 2 a 7. Como consecuencia, impídese a transformación do pepsinóxeno a pepsina, o que repercute negativamente na dixestión proteica. Por outra banda, pérdese o efecto bacteriostático do pH ácido, aumentando o número de bacterias e aparecendo diarreas.

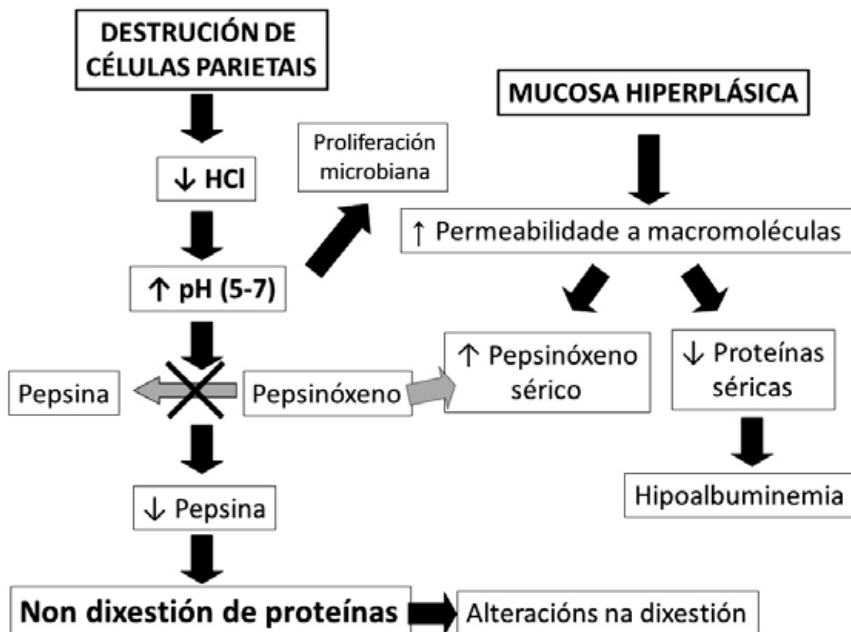
Por outra banda, os espazos intercelulares epiteliais atópanse dilatados e os complexos de unión entre as células desaparecen. A separación entre células da lugar a un aumento da permeabilidade, facilitando o paso de macromoléculas, coma o pepsinóxeno, ao torrente circulatorio e de albumina e outras proteínas ata a luz gástrica.

Nas infeccións por *H. contortus* os danos máis graves son producidos polos adultos ao alimentarse de sangue. Si o número é elevado producen anemia, hipoproteinemia e trastornos dixestivos xerais.

As especies que se atopan no intestino producen atrofia das vilosidades. A lámina propia está engrosada, edematosa e infiltrada por células inflamatorias. Ao

aumentar a permeabilidade dos capilares hai perda de proteínas plasmáticas cara ao intestino. As alteracións intestinais tamén estimulan a secreción de colecistoquinina e gastrina polas células intestinais, aumentando os niveis a nivel plasmático e actuando a nivel cerebral ocasionando diminución do apetito debido a estimulación do centro da saciedade.

Figura 1. Principais consecuencias derivadas da acción patóxena dos nematodos gastrointestinais na mucosa gástrica



4. Cadro clínico e lesións

A aparición de signos clínicos está relacionada con factores dependentes do parasito (dose infectante, mecanismos de acción patóxena) e do hospedeiro (idade, receptividade, estado sanitario, etc.). Estas nematodoses están asociadas cunha redución na ganancia de peso, diminución das producións, mal estado xeral, inapetencia e, frecuentemente, diarrea. Tamén se observan cambios na composición do sangue como a hipoalbuminemia con diminución na concentración das proteínas totais e anemia.

Os signos clínicos dependen en gran medida da especie dominante pero, a maioría das infeccións por estes nematodos son crónicas e con baixa mortalidade.

4.1. Estronxilidoses gástricas

4.1.1. Ostertaxiose

Nas infeccións do abomaso por *Ostertagia*, unha das máis frecuentes nos bovinos do noso contorno, distínguense dúas formas clínicas:

4.1.1.1. *Ostertaxiose tipo I ou de verán*

É a forma máis frecuente. Aparece a finais do verán en gando na súa primeira tempada de pastoreo (non hai larvas en hipobiose). En xeral os primeiros signos son leves e caracterízanse por adelgazamento e descenso na taxa de crecemento. Posteriormente, os animais se mostran apáticos, anoréxicos, desidratados e con mal pelaxe, presentando unha diarrea profusa de cor verde escura. Aínda que a morbilidade é moi elevada (75%), non soe causar mortalidade. A coproloxía é positiva e aumenta progresivamente, con recontos elevados que frecuentemente superan os 1000 opg.

4.1.1.2. *Ostertaxiose tipo II ou invernal*

Aparece, a finais do inverno ou principios de primavera. É común en animais novos e establulados, que xa pastaron na tempada anterior, e responde á desinhibición ou reactivación sincrónica das larvas en hipobiose. A diarrea é intermitente, intensa e de cor castaño escuro, e se acompaña de signos marcados (apatía, anorexia e emaciación), así como da aparición de edemas en zonas declives. A morbilidade é moderada (30%), pero a mortalidade, en ausencia de tratamento, pode alcanzar o 20%. A nivel laboratorial, a coproloxía permanece negativa durante bastante tempo, e pode detectarse un aumento dos niveis de pepsinóxeno sérico. A resposta aos antihelmínticos é baixa.

4.1.1.3. *Lesións*

Macroscopicamente, en ambos tipos de ostertaxiose pode observarse unha hiperplasia gástrica intensa con nódulos branco-grisáceos de 2-3 mm, cun orificio central se a larva xa saíu do seu interior. En infeccións intensas, a mucosa está edematosa e toma o aspecto de “coiro repuxado”. Microscopicamente aprécianse alteracións hiperplásicas que se traducen na presenza de nódulos abrancazados, con células epiteliais e glandulares indiferenciadas, con desaparición das unións intercelulares. Hai infiltración de células inflamatorias e pódese observar a presenza de larvas enroladas no interior de células glandulares hipertrofiadas.

4.1.2. Hemoncose

O signo predominante nas infeccións por *Haemonchus* é a anemia, aínda que esta tamén se pode presentar en infeccións crónicas ocasionadas por especies non hematófagas.

4.1.2.1. Formas sobreaguda e aguda

A sobreaguda aparece en animais moi novos expostos a unha infección masiva durante o primeiro ano de pastoreo. A morte soe producirse na fase de prepatencia. Pola contra, a forma aguda aparece en animais novos pero expostos a infeccións menos intensas. Neste caso a anemia acompáñase de hipoproteinemia e edemas nas zonas declives. As feces son diarreicas, hemorráxicas e denegridas. Os recontos de ovos en feces (opg) son elevados.

4.1.2.2. Forma crónica

É a máis común, cursando con elevada morbilidade e baixa mortalidade. Evoluciona en dúas fases: na primeira a anemia é normocítica e normocrómica, a sideremia é normal e a hipoproteinemia vai aumentando progresivamente. O paso á segunda fase depende da capacidade de eritropoese dos animais, das reservas de ferro e do estado nutricional. Nesta fase a anemia vólvese microcítica e hipocrómica con unha sideremia e albuminemia moi diminuídas. Aparecen edemas, os niveis de pepsinóxeno sérico están aumentados e a coproloxía é positiva, con recontos superiores aos 1.000-10.000 opg. O estado xeral do animal vai empeorando progresivamente ata aparecer fatiga e taquicardia.

4.1.2.3. Lesións

Nas infeccións agudas por *Haemonchus*, ademais dunha inflamación hiperplásica nodular similar á que se observa na ostertaxiose, os animais presentan mucosas pálidas e pode aparecer hidrotórax, ascite e hidropericardio. A mucosa gástrica mostra unha inflamación hemorráxica caracterizada pola presenza de petequias, edemas e erosións; o contido do abomaso ten unha cor pardo-vermella, con vermes da mesma tonalidade.

4.2. Estronxilidoses intestinais

Causadas por distintas especies que afectan ao intestino delgado (*Trichostrongylus*, *Nematodirus* e *Cooperia*), en xeral causan diarrea verdosa e líquida que mancha o terzo posterior dos animais, que aparecen deshidratados e poden presentar anemia pouco acentuada, debida a deficiencias nutritivas. Existe unha redución na capacidade de absorción e emprego de nutrientes.

As lesións máis importantes atópanse na parede intestinal, que está hipertrofiada e edematosa, con infiltrados inflamatorios con signos de enterite conxestiva e catarral ou exsudativa. As vilosidades intestinais están atrofiadas. Existe un aumento da permeabilidade vascular que provoca a perda de proteínas plasmáticas.

4.2.1. Esofagostomose

Oesophagostomum é a especie máis característica do intestino groso é afecta tanto a ruminantes coma a súidos. Os adultos aliméntanse de tecidos e provocan erosións superficiais na mucosa do cego e colon, mentres que as larvas provocan nódulos característicos. En casos de infeccións masivas pode aparecer unha peritonite febril, ás veces mortal, debido a que as larvas atravesan a serosa do intestino. A enfermidade adoita aparecer en caso de reinfeccións, sendo máis frecuente en animais menores de un ano. Os animais cun cadro agudo presentan anorexia, hipertermia, cólicos, diarrea e edema submandibular; nalgúns casos o proceso pode ser fatal. As formas crónicas son máis frecuentes en ovino e caracterízanse pola presenza de anorexia e adelgazamento progresivo, diarrea intermitente, anemia e edemas ao final do proceso.

As lesións caracterízanse pola presenza de nódulos de aspecto variable que teñen un carácter patognomónico. Os máis recentes son de menor tamaño (1 mm aproximadamente), superficiais e de cor negro. Os nódulos de tamaño medio (2-3 mm) son brancos no centro e escuros na periferia; estes nódulos poden sufrir unha dexeneración caseosa (5-6 mm) ou calcificarse, quedando totalmente brancos e visibles a través da serosa do intestino.

5. Diagnose

5.1. Clínico e epidemiolóxico

Aínda que os signos son pouco específicos, a súa aparición en animais novos en pastoreo, ou estabulados tralo pastoreo, son moi orientativos.

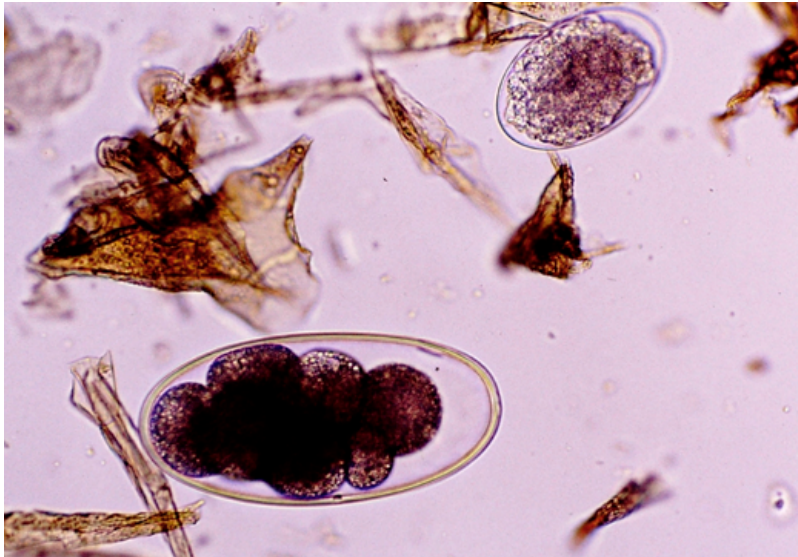
5.2. Laboratorial

5.2.1. Análise coprolóxica

A detección dun número elevado de opg mediante a técnica de flotación e recuento en cámara de McMaster permite confirmar o diagnóstico. En xeral, a presenza de ovos de nematodos gastrointestinais non nos fai sospeitar dunha gastroenterite parasitaria, salvo que os recontos estean por enriba dos 300 opg en bovinos, 1.000 en ovinos e 500 en équidos. Todos os xéneros, excepto *Marshallagia* e *Nematodirus*, teñen unha morfoloxía moi similar (Figura 2) polo que para diferenciarlos é preciso facer un cultivo de feces ou coprocultivo no que os ovos se manteñen en condicións óptimas para o seu desenvolvemento ata o terceiro estadio larvario (L3), no que

é posible diferenciar os distintos xéneros mediante o estudo de determinadas estruturas e o seu tamaño.

Figura 2. Os ovos de *Nematodirus* recoñécense facilmente polo seu gran tamaño e pola presenza de 8 blastómeros no seu interior



5.2.2. Análise bioquímica

Algunhas probas analíticas coma a determinación do pepsinóxeno sérico pode ser de utilidade para o diagnóstico da ostertaxiose tipo II a nivel de rabaño; valores hemáticos coma o hematócrito e número de glóbulos vermellos permite valorar o tipo e intensidade da anemia dos animais parasitados.

5.2.3. Análise inmunolóxica

En xeral é pouco específica debido á complexidade antixénica destes vermes. Existen test comerciais ELISA para a detección de anticorpos fronte a *Ostertagia* de forma individual ou no tanque de leite.

5.3. Post-mortem

Permite confirmar a sospeita pola observación das lesións típicas na parede do abomaso (*Ostertagia/Haemonchus*) ou do intestino (*Oesophagostomum*) e pola presenza dos vermes adultos.

5.4. Diagnóstico diferencial

Débase diferenciar estes procesos con outros de natureza infecciosa que tamén cursen con diarrea (non estacionais, hipertermia e tipo de diarrea), anemia (babesiose, enfermidades carenciais, intoxicacións, etc.) e con outros procesos que orixinen cadros caquéticos (fasciolose, nematodoses pulmonares, coccidiose, etc.).

6. Tratamento e control

Inclúe o uso combinado de tratamentos antihelmínticos en épocas de máximo risco de infección (primavera e outono) con prácticas de pastoreo que limiten o risco de infección (separar animais novos de adultos, evitar pastoreo mixto, realizar pastoreo rotacional, etc.). Os antihelmínticos máis empregados resúmense na Táboa 2. Aínda que todos estes fármacos presentan unha boa eficacia fronte a larvas e adultos, só os imidazotiazóis e lactonas macrocíclicas permiten destruír ás larvas inhibidas que se atopan no interior das mucosas.

Táboa 2. Antihelmínticos máis empregados para o tratamento das nematodoses gastrointestinais e eficacia contra larvas inhibidas

	Eficacia sobre larvas inhibidas
Bencimidazoís	
Albendazol, fenbendazol, oxfendazol,...	
Probencimidazoís	
Netobimin, febantel	
Tetrahidropirimidinas	
Morantel	
Imidazotiazóis	
Levamisol	X
Lactonas macrocíclicas	
Ivermectina, moxidectina, eprinomectina,...	X

A vía de administración máis frecuente é a oral e, no caso das lactonas macrocíclicas, a subcutánea e *pour on*.

Non debemos esquecer que o uso masivo e reiterado de antihelmínticos favorece a aparición de resistencias o que complica o control destes nematodos sobre todo nos ovinos e équidos, e a aparición de residuos en carne e leite.

ACTIVIDADES PROPOSTAS

O alumnado debe asistir ás clases teóricas e, ademais, debe completar o material que se lle facilita no campus virtual coas anotacións tomadas na clase e a bibliografía recomendada. É aconsellable que os alumnos elaboren esquemas de cada unha das enfermidades, para fixar os conceptos máis importantes de cada unha delas. Recoméndase que o alumno elabore cadros sinópticos que inclúan os principais datos epidemiolóxicos, cadro clínico, diagnose diferencial e medidas de prevención, control e erradicación das diferentes nematodoses gastrointestinais.

O alumnado debe asistir e participar activamente nas clases prácticas e realizar unha memoria de prácticas que entregará cando se presente ao exame práctico. Na memoria quedarán recollidas todas as actividades desenvolvidas polo alumno en cada práctica e deben completalas coa bibliografía de consulta. As clases prácticas desta unidade impartiranse en dúas sesións de 3 horas de duración. Na primeira os alumnos aprenderán a realizar a toma de mostras fecais, así coma as medidas para a súa conservación. Nunha segunda sesión os estudantes, de xeito individual, aprenderán distintas técnicas coprolóxicas como a flotación coa que detectarán e cuantificarán os ovos de nematodos GI e os coprocultivos encamiñadas a diferenciar as larvas dos distintos xéneros implicados; aprenderán tamén, a interpretar os resultados obtidos e estableceran distintas pautas de tratamento e control.

Todos os alumnos deben asistir á exposición oral dos seminarios. Os alumnos encargados da elaboración do seminario deben presentalo por escrito; unha vez corrixido polo profesor, deben preparar a exposición oral.

Algúns dos temas suxeridos versarán sobre casos clínicos provocados por estes nematodos ou distintos aspectos de interese relacionados cos mesmos.

AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA

- Os contidos teóricos da materia avaliaranse mediante un exame composto por 5-8 preguntas de desenvolvemento, das cales, a lo menos unha podería corresponder a esta unidade didáctica. Cada pregunta puntuarase sobre un máximo de 10 puntos. Para superar o exame a nota mínima deberá ser de 5 sobre 10.
- A avaliación das prácticas farase tendo en conta a asistencia (obrigatoria) así como a participación do alumno nas sesións prácticas e mediante unha proba oral na que se formularán unha ou dúas cuestións relacionadas coa unidade, asemade valorarase o caderno de prácticas. Tamén se terá en conta a comprensión dos procesos que se levan a cabo e do fundamento das técnicas utilizadas, a limpeza e a orde no traballo e o coidado do material de laboratorio e dos equipos empregados.

BIBLIOGRAFÍA

- Cordero, Miguel e Francisco Antonio Rojo (coords.) (1999): *Parasitología Veterinaria*, Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Díaz, Pablo, J. Pedreira e col. (2003): Situación de las nematodosis gastrointestinales en bovinos de Raza Rubia Gallega. *El Boletín de ACRUGA*, 6: 11-14.
- Díaz, Pablo, J. Pedreira e col. (2003): Consideraciones sobre el tratamiento y control de las nematodosis gastrointestinales del ganado vacuno en pastoreo. *El Boletín de ACRUGA*, 6: 11-14.
- Habela, Miguel, R. Sevilla e col. (2002): Nematodosis gastrointestinales en ovino. *Mundo Ganadero*, 145: 50-55.
https://www.researchgate.net/publication/28284895_Nematodosis_Gastrointestinales_en_ovino
- Garijo-Toledo, Magdalena, J. Ortega-Porcel e col. (2012): *Atlas de patología parasitaria en rumiantes*, Barcelona, Ed. Merial.
- Lefèvre, Pierre-Charles, J. Blancou e col. (coords.) (1998): *Principales maladies infectieuses du bétail. Europe et régions chaudes*. Ed TEC & DOC.
- Meana, Aránzazu e Francisco Antonio Rojo (2013): *60 Q&A sobre parasitología bovina*. Editorial Servet, Zaragoza. 220pp.
- Rojo, Francisco, N. Díez-Baños e col. (1997): *Gastroenteritis parasitarias*. BOVIS (Aula Veterinaria). Ediciones Luzán 5, Madrid.



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