

MATERIA
Enfermedades Infecciosas I

TITULACIÓN
Grao en Veterinaria

**unidade
didáctica
8**

Moquillo canino

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

**Área de Sanidade Animal
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/10.15304/9788419155504>

MATERIA: Enfermidades infecciosas I

TITULACIÓN: Grao en Veterinaria

PROGRAMA XERAL DO CURSO

Localización da presente unidade didáctica

BLOQUE TEMÁTICO I. CONCEPTOS XERAIS

Unidade I. Conceptos xerais

BLOQUE TEMÁTICO II. ENFERMIDADES INFECCIOSAS DOS ÉQUIDOS

Unidade II. Influenza equina

Unidade III. Rinoneumonite equina

Unidade IV. Metrite contaxiosa equina. Arterite vírica equina

Unidade V. Encefalomielites equinas. Febre do Nilo Occidental. Tétano

Unidade VI. Peste equina africana. Anemia infecciosa equina

BLOQUE TEMÁTICO III. ENFERMIDADES INFECCIOSAS DE CANS E GATOS

Unidade VII. Complexo respiratorio canino. Síndrome respiratoria felina

Unidade VIII. Moquillo canino

Unidade IX. Parvovirose canina. Panleucopenia felina

Unidade X. Peritonite infecciosa felina

Unidade XI. Rabia

Unidade XII. Leptospirose. Hepatite infecciosa canina

Unidade XIII. Enfermidade de Lyme. Rickettsiose

Unidade XIV. Leucemia felina. Inmunodeficiencia felina

BLOQUE TEMÁTICO IV. ENFERMIDADES INFECCIOSAS DOS SÚIDOS

Unidade XV. Enfermidade de Aujeszky

Unidade XVI. Síndrome reprodutora e respiratoria porcina

Unidade XVII. Complexo respiratorio porcino: Rinite atrófica. Bordetelose. Pasteurelose. Pneumonía enzoótica. Pleuropneumonía porcina. Influenza porcina

Unidade XVIII. Enfermidades entéricas: Colibacilose. Gastroenterite transmisible. Diarrea epidémica porcina. Enterite necrotizante. Infeccións por rotavirus. Disentería porcina. Espiroquetose intestinal. Ileíte. Salmonelose

Unidade XIX. Enfermidades da reprodución: síndrome de descarga vaxinal. Síndrome de disgalaxia posparto. Enfermidades da reprodución: Parvovirose porcina. Síndrome SMEDI. Outras infeccións do aparato reprodutor

Unidade XX. Enfermidades nerviosas: enfermidade dos edemas. Estreptococias porcinas. Enfermidade de Glässer

Unidade XXI. Enfermidades hemorráxicas do porco: mal vermello. Peste porcina clásica. Peste porcina africana

Unidade XXII. Circovirose porcina: síndrome multisistémica de desmedro posdestete

BLOQUE TEMÁTICO V. ENFERMIDADES INFECCIOSAS DOS COELLOS E ANIMAIS DE PELETERÍA

Unidade XXIII. Enfermidade vírica hemorráxica

Unidade XXIV. Mixomatose

Unidade XXV. Complexo rino-neumónico: pasteurelose, bordetelose

Unidade XXVI. Colibacilose. Enterotoxemias. Outros procesos dixestivos.

Meliodose. Tularemia. Yersiniose. Enfermidade aleutiana do visón

Unidade XXVII. Enfermidades infecciosas que cursan con patoloxías da pel

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

COMPETENCIAS E OBXECTIVOS

PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

CONTIDOS

1. Etioloxía
2. Epidemioloxía
3. Patoxenia
4. Signos clínicos e lesións
5. Diagnóstico
6. Tratamento
7. Prevención e control

ACTIVIDADES PROPOSTAS

AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA

BIBLIOGRAFÍA

PRESENTACIÓN

Esta unidade didáctica denominada *Moquillo canino* forma parte da materia Enfermidades Infecciosas I que se imparte no segundo semestre do 3º curso do Grao en Veterinaria. Esta materia consta de 5 bloques temáticos: conceptos xerais, enfermidades infecciosas dos équidos, enfermidades infecciosas de cans e gatos, enfermidades infecciosas dos súidos e enfermidades infecciosas dos coellos e animais de peletería. Cada un deles está composto por unha ou varias unidades didácticas.

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), as materias Enfermidades infecciosas I e II forman parte do grupo de sanidade animal e están moi relacionadas coas materias que integran este grupo: epidemioloxía, parasitoloxía, enfermidades parasitarias, medicina preventiva e policía sanitaria, e zoonoses e saúde pública.

Os contidos desta unidade didáctica van dirixidos a estudantes de 3º curso do Grao en Veterinaria con coñecementos previos de Bioloxía animal, Microbioloxía, Inmunoloxía, Citoloxía e histoloxía veterinaria, Fisioloxía animal, Anatomía patolóxica veterinaria xeral e especial e Farmacoloxía e farmacia, e serán impartidos nunha sesión de docencia teórica e unha de prácticas clínicas; cabe mencionar que nos seminarios tamén poderían impartirse contidos incluídos nesta unidade didáctica.

A formación que os alumnos adquiren sobre a disciplina de enfermidades infecciosas achega ao profesional veterinario un amplo coñecemento sobre etioloxía, epidemioloxía, acción patóxena, diagnose, tratamento e medidas de prevención e control dos principais procesos causados por bacterias, virus e fungos que afectan aos animais, tanto de forma individual como colectiva, e especialmente, neste último caso, posto que as enfermidades infecciosas están entre os procesos patolóxicos máis comúns das colectividades animais. Así mesmo, os coñecementos adquiridos no estudo de Enfermidades infecciosas 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.

COMPETENCIAS E OBXECTIVOS

Competencias xenéricas:

- 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 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 profesionais:

- Realizar a historia e a exploración clínica dos animais (D1 VUSC-01).
- Recoller e remitir espécimes co seu correspondente informe (D1 VUSC-02).
- Diagnosticar as enfermidades máis comúns, mediante a utilización dos protocolos e técnicas complementarias de diagnóstico (D1 VUSC-04).
- Realizar estudos epidemiolóxicos e desenvolver programas de prevención, control e erradicación das enfermidades animais, con especial atención ás enfermidades de declaración obrigatoria e zoonosis (D1 VUSC-05).

Competencias académicas:

- Analizar, sintetizar, resolver problemas e tomar decisións nos ámbitos profesionais do/a veterinario/a (CEAVUSC-01).
- 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 obter información adecuada, diversa e actualizada por diversos medios, como información bibliográfica e Internet, e analízala dunha forma crítica (CTVUSC-02).
- Capacidade para elaborar e presentar un texto organizado e comprensible (CTVUSC-03).
- Capacidade para realizar unha exposición en público de forma clara, coherente e concisa (CTVUSC-04).
- Habilidade no manexo das TICs (CTVUSC-05).
- Utilización de información en lingua estranxeira (CTVUSC-06).
- Capacidade para resolver problemas mediante a aplicación integrada dos seus coñecementos (CTVUSC-07).

Obxectivos xerais da materia:

- Obxectivo 1. Coñecer os principais feitos históricos que contribuíron ao desenvolvemento científico das enfermidades infecciosas;
- Obxectivo 2. Coñecer os conceptos básicos e a terminoloxía utilizada 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 axeitada (obtenção de información sobre unha enfermidade), recollida de mostras convenientes e envío correcto ao centro de diagnóstico correspondente, coa finalidade de lograr o diagnóstico dunha enfermidade infecciosa concreta;
- Obxectivo 7. Poder determinar a orixe dunha enfermidade con causa coñecida e investigar e controlar unha enfermidade con causa descoñecida inicialmente;
- Obxectivo 8. Coñecer as técnicas de laboratorio máis habitualmente empregadas no diagnóstico das enfermidades infecciosas, poder empregarlas, saber interpretalas e poder valoralas na súa utilidade práctica;
- Obxectivo 9. Recoñecer as enfermidades infecciosas máis importantes nas diversas especies de animais domésticos 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, vacinal, de bioseguridade e de manexo, acordes co sistema de explotacións, para evitar a chegada de enfermidades infecciosas do exterior, ou impedir a diseminación das xa existentes e diminuír os seus efectos cando sexa posible. Seguimento e avaliación dos programas de control dunha enfermidade.

Obxectivos específicos da unidade didáctica:

- Obxectivo 1. Coñecer os mecanismos patóxenos dos virus que producen o moquillo canino;
- Obxectivo 2. Coñecer a epidemioloxía e os factores de risco asociados á aparición do moquillo canino e as principais medidas de control;
- Obxectivo 3. Valorar a repercusión negativa do virus do moquillo canino na sanidade de colectivos caninos, considerando tamén o benestar animal;
- Obxectivo 4. Identificar os signos clínicos e as lesións das infeccións producidas polo virus do moquillo canino;
- Obxectivo 5. Recoller información sobre a enfermidade e coñecer cales son as mostras axeitadas;
- Obxectivo 6. Coñecer as técnicas de laboratorio que se empregan para o diagnóstico das infeccións por este virus;
- Obxectivo 7. Saber previr e controlar os procesos causados polo moquillo canino nos cans.

Os obxectivos específicos 1 e 2 encádranse nos obxectivos xerais 3 e 5 da materia Enfermidades Infecciosas I, mentres que os obxectivos 3 e 4 se encadran nos obxectivos xerais 4 e 9, respectivamente. Os obxectivos específicos 5 e 6 relaciónanse cos obxectivos xerais 6, 7 e 8, e o obxectivo específico 7 co xeral 10.

PRINCIPIOS METODOLÓXICOS

Os contidos da unidade didáctica impartiranse mediante:

Clases teóricas: leccións maxistras de tipo expositivo-interrogativo que, debido ao seu carácter obrigatorio, se desenvolverán na aula a un grupo completo, cunha duración aproximada de 50 minutos que se impartirán na segunda metade do semestre. As clases desenvolveranse en base a presentacións multimedia, proxectándose contidos orixinais escritos e material gráfico; agárdase que os contidos desta unidade didáctica se aborden ao longo dunha clase teórica completa. O alumno terá acceso a un resumo impreso deste tema a través do campus virtual.

Prácticas clínicas: de carácter obrigatorio, consistirá na visita, en grupos reducidos (máximo dez alumnos), a un colectivo canino (Protectora de Animais de Lugo), e realizaranse na primeira metade do semestre. Nesta práctica, cunha duración de 3 horas, impartiranse conceptos incluídos nesta unidade didáctica, incidindo sobre a identificación de factores de risco e a prevención do proceso mediante vacinación.

Seminarios: os contidos que se exporán nos seminarios poden incluír aspectos de especial interese ou actualidade relacionados co moquillo canino. Estes seminarios impartiranse cara ao final do semestre, tras impartírense tanto os contidos teóricos como prácticos.

Titorías: nas titorías propostas ao final do curso tras o remate de todas as demais actividades os alumnos terán a oportunidade de resolver e consultar todas as dúbidas xurdidas. Ademais, o alumnado disporá dun servizo de titorías virtuais ao longo de todo o curso para formular preguntas ou realizar comentarios acerca dos temas impartidos.

CONTIDOS

O moquillo canino, tamén denominado “distemper” polo seu nome en inglés ou “Enfermidade de Carré” polo seu descubridor Henri Carré (1905), é unha enfermidade vírica que afecta fundamentalmente a cánidos, aínda que posteriormente se demostrou que tamén afecta a outras familias de carnívoros.

O moquillo é un proceso de elevada contaxiosidade que causa afectación multisistémica, e polo tanto pódese manifestar cunha ampla gama de signos clínicos. En xeral, os signos xerais e respiratorios son os máis frecuentes, pero tamén poden aparecer signos dixestivos, cutáneos e mesmo nerviosos; en relación a isto último, os cadros clínicos con implicación neurolóxica adoitan ser os máis graves, e en moitos casos poden chegar a producir secuelas permanentes e/ou a morte do animal. Por outra banda, tamén son frecuentes as infeccións bacterianas secundarias, que tenden a agravar o cadro clínico.

O control do moquillo baséase fundamentalmente, dada a súa contaxiosidade, no illamento dos animais enfermos, algo especialmente importante no caso de colectivos. Por outro lado, a prevención da enfermidade apóiase principalmente na profilaxe médica mediante a administración de vacinas.

1. Etioloxía

O virus do moquillo canino (CDV, Canine Distemper Virus) encádrase dentro da familia *Paramyxoviridae* e xénero *Morbilivirus*, xunto con outros virus de interese veterinario coma o virus da peste bovina (RPV, Rinderpest Virus), o virus da peste dos pequenos ruminantes (PPRV, Peste des Petits Ruminants Virus) e varios morbilivirus máis que afectan a cetáceos, focas e morcegos; cabe destacar que tamén está proximamente emparentado co virus do xarampón humano (MV, Measles Virus).

O CDV é un virus de ARN monocatenario de sentido negativo, con cápside pleomórfica en forma de hélice cuberta por unha envoltura lipoproteica (figura 1). A nucleocápside recobre a molécula de ARN simple e está basicamente formada por unidades de nucleoproteína (proteína N); asociadas a nucleocápside localízanse tamén as proteínas necesarias para a transcrición e replicación víricas: fosfoproteína (P) e polimerasa (L). A envoltura lipoproteica procede da célula hospedeira, e nela exprésanse as proteínas hemaglutinina (H) e de fusión (F), que son as encargadas de mediar na entrada do virus ao interior da célula. En relación á diversidade antixénica do CDV, recoñécense, polo menos, oito liñaxes/xenotipos diferentes en función da secuencia xenética que codifica a hemaglutinina.

En relación á resistencia do CDV no ambiente, débese mencionar que presenta unha escasa resistencia a diferentes condicións físicas e químicas, de xeito similar a outros virus envoltos. Trátase dun virus extremadamente susceptible á calor e á desecación, inactivándose en 30 minutos a 50-60°C. En tecidos e secrecións, pode sobrevivir ao redor dunha hora a 37°C e tres horas a 20°C; deste xeito, en climas temperados o CDV non é capaz de persistir no ambiente durante máis dun día, mentres que en climas fríos (0-4°C) pode manterse viable durante varias semanas. O virus tampouco é capaz de soportar a radiación UVA, aínda que en presenza de materia orgánica pode verse relativamente protexido. En canto á resistencia química, o CDV é sensible á maioría de desinfectantes, especialmente aos solventes lipídicos como o éter ou cloroformo, o fenol, a formalina e tamén aos baseados en amonios cuaternarios.

2. Epidemioloxía

O CVD pode afectar a un grande número de especies animais de diferentes familias de carnívoros (Táboa 1), entre as que destacan principalmente os cánidos, que actúan como o reservorio principal para o resto de especies, e os mustélidos, sendo estes últimos especialmente sensibles.

Táboa 1. Principais familias e especies nas que se describiu a presenza do CDV.

Familia	Especies
<i>Ailuridae</i>	Panda vermello
<i>Canidae</i>	Can , lobo, raposo, coiote, dingo, can mapache
<i>Mustelidae</i>	Furón, visón , marta, lontra, teixugo, glutón
<i>Mephitidae</i>	Mofeta
<i>Procyonidae</i>	Mapache, coatí, quincajú
<i>Ursidae</i>	Oso pardo, panda xigante
<i>Viverridae</i>	Civeta, manturón
<i>Herpestidae</i>	Mangosta, suricata
<i>Felidae</i> (grandes felinos)	León, leopardo, tigre, guepardo, xaguar

Fonte: Elaboración propia

Entre os factores de risco máis salientables podemos destacar:

- Dependentes do hospedeiro:
 - o Raza: a infección por CDV é máis frecuente en razas dolicocefalas que en razas braquicefalas; nestas últimas parece existir unha menor incidencia e gravidade do cadro clínico. Existen estudos que sinalan que os cans de razas puras teñen ata un 85 % menos risco que as mestizas, aínda que tamén se sinalaron algunhas razas puras como máis susceptibles, como o Pastor Alemán, o Labrador Retriever, o Doberman Pinscher ou o Greyhound.
 - o Idade: o CDV pode afectar tanto a animais novos como a adultos, pero os cachorros entre 3-6 meses teñen normalmente un maior risco pola diminución da inmunidade maternal.
 - o Estado inmunitario: fundamentalmente a perda da inmunidade maternal ou falta de vacinación con pauta completa. Os animais inmunodeprimidos (patoloxías crónicas, tratamentos con inmunosupresores, ...) tamén teñen un maior risco de adquiriren a infección.
 - o Estilo de vida: os cans en colectivos (canceiras) ou sen dono (da rúa ou asilvestrados) teñen tamén maior incidencia.
- Factores dependentes do virus:
 - o Cepa: algunhas cepas concretas como a Snyder Hill, a R252 e a A75/17 presentan unha maior virulencia e tropismo polo sistema nervioso.

- o Dose infectiva.
- o Resistencia ambiental, que como xa se comentou é limitada debido á súa envoltura lipoproteica.
- Dependentes do ambiente:
 - o Clima: dadas as características propias do virus, o CDV aguanta máis en climas fríos que en temperados, e tamén é máis frecuente nas estacións frías.

A eliminación do CDV por parte do hospedeiro comeza ao redor do día 7 post-infección e pode prolongarse ata 60-90 días, aínda que a maior parte dos infectados deixan de eliminar o virus nunha ou dúas semanas. En xeral, o CDV elimínase fundamentalmente a través das secrecións oronasais en forma de aerosois, aínda que pode eliminarse tamén en calquera das secrecións do animal: ouriños, feces, vómitos...

No relativo á transmisión, a principal vía de contaxio é horizontal a través do contacto directo con animais infectados ou as súas secrecións. O contaxio indirecto mediante fomites contaminados (pratos de comida, recipientes de auga, ...) é posible, pero debido á escasa resistencia do virus no ambiente trátase dunha vía con menor importancia. Tamén pode producirse transmisión vertical por vía transplacentaria; deste xeito, as cadelas xestantes infectadas ou ben poden sufrir un aborto, ou ben poden parir cachorros débiles ou incluso con problemas nerviosos.

De xeito xeral, pode dicirse que a taxa de morbilidade é alta, oscilando entre un 20-80 %, polo que se trata dunha enfermidade altamente contaxiosa. A mortalidade, porén, é variable e depende tamén da especie; por exemplo, os mustélidos como os furóns ou os visóns son extremadamente sensibles e a mortalidade adoita roldar o 100 % cando aparece o cadro clínico. Cabe salientar que tras a infección natural a inmunidade é prolongada ou incluso de por vida, mentres que a inmunidade adquirida mediante vacinas non é absoluta; deste xeito, os cans non revacinados poden perder dita inmunidade e infectarse en períodos de estrés ou inmunosupresión.

3. Patoxenia

O CDV infecta os epiteliolos de múltiples tecidos do organismo. Tras a entrada no hospedeiro en forma de aerosol, prodúcese unha primeira replicación nos macrófagos e monocitos das tonsilas, do epiteliolo do aparato respiratorio e dos ganglios linfáticos rexionais. A partir de aquí o virus disemínase por vía sanguínea e linfática ata o sistema dixestivo (estómago, intestino delgado), o fígado, a medula ósea, o bazo e outros tecidos linfoides, lugares onde se produce unha segunda replicación. Todo este proceso dura ao redor de 2-6 días, e durante este período aparecen febre e leucopenia (fundamentalmente linfopenia), polo que se produce inmunosupresión e se favorece a aparición de infeccións secundarias. Tras esta segunda fase de replicación prodúcese entón unha segunda viremia, onde o seu éxito vai depender do estado e capacidade da resposta inmune do animal: de xeito xeral, se a resposta é forte e adecuada, o virus terá moi pouca probabilidade de invadir o sistema nervioso

central (SNC); pola contra, se o animal presenta unha resposta inmune baixa ou tardía, ou directamente falla na súa resposta, o virus diseminárase a todos os tecidos epiteliais e tamén ao SNC ao redor do día 8-9 post-infección.

Aqueles animais cunha boa resposta non presentarán signos de enfermidade e serán quen de eliminar o virus do organismo, recuperándose ao redor dos 14 días postinfección. Nestes animais a aparición de signos neurolóxicos será moi escasa ou mesmo nula.

Naqueles animais cunha resposta inmune baixa ou tardía, a enfermidade será leve ou mesmo inaparente. Estes animais eliminarán o virus na maioría dos casos, aínda que existe a posibilidade de persistencia do CDV no tecido pulmonar e na pel. Parte destes animais recuperaranse aínda que poden eliminar o virus durante 60-90 días (e sendo por tanto infecciosos), e outra parte deles poden chegar a manifestar signos nerviosos.

Por último, os animais cun sistema inmune que non responda á infección desenvolverán unha forma de enfermidade multisistémica grave que pode chegar a provocar a morte do animal. Se se recupera deste cadro, o virus normalmente persistirá nos seus tecidos, sendo así candidatos a desenvolver posteriormente signos neurolóxicos a consecuencia da encefalomielite que se produce.

4. Signos clínicos e lesións

Como acabamos de comentar, a presentación clínica do moquillo canino vai depender fundamentalmente da resposta inmune do animal.

De xeito xeral, moitos animais (25-75 %) desenvolverán unha forma subclínica, con nulos ou escasos signos como febre, anorexia, sintomatoloxía respiratoria leve.... Con todo, estes animais poden eliminar virus ata 3 meses postinfección, de xeito que son infecciosos para outros animais susceptibles.

A forma aguda/multisistémica pode ter un curso de gravidade variable, dependendo basicamente da cepa vírica implicada, o estado inmunitario do animal e a concorrencia doutros posibles procesos que agraven o cadro. Debido a este carácter multisistémico, a enfermidade pode presentarse cunha ampla variedade de signos clínicos, dende respiratorios e dixestivos ata mesmo cutáneos, e por suposto tamén nerviosos; esta gran variabilidade de signos clínicos responde á ampla diseminación do CDV nos distintos tecidos do animal. Esta presentación adoita ter un período de incubación variable, entre 10-18 días; normalmente, entre o terceiro e o sétimo día adoitan aparecer os signos iniciais que preceden ao desenvolvemento da enfermidade (fase prodrómica, con febre, anorexia e incluso certa linfadenopatía), seguido dunha segunda fase febril 3-10 días máis tarde que coincide co comezo do resto do cadro:

- Os signos respiratorios/oculares son os máis frecuentes, e inclúen tose, rinite, conxuntivite, secreción nasal e ocular ... É unha presentación moi similar á tose das canceiras, e adoita presentar un carácter grave.
- Os signos cutáneos poden incluír dende erupcións ata dermatite pustular.

- Os signos dixestivos máis frecuentes son os vómitos e a diarrea, que pode ter un aspecto variable (mucosa, líquida, con sangue...). Ambas as manifestacións van conducir á deshidratación e á perda de peso, con perda de proteína (especialmente de albumina). A multiplicación do virus vai danar a mucosa intestinal, o que impide a correcta absorción de nutrientes e favorece a aparición de úlceras e sangrados e tamén de infeccións secundarias.
- Os signos nerviosos prodúcense a causa da encefalomielite que produce o CDV a nivel do SNC. Normalmente adoitan ser de aparición máis tardía, ao redor do día 20 postinfección (de 1 a 3 semanas despois de comezar a remitir o resto de signos). As manifestacións clínicas son moi variadas, xa que o CDV pode afectar a calquera nervio cranial:
 - o Sialorrea, mastigación en baleiro (“*chewing-gum*”)
 - o Micción/defecación involuntaria
 - o Hiperestesia, vocalizacións, medo
 - o Mioclonías (movementos musculares involuntarios, breves, bruscos e repentinos)
 - o Paresia (parálise lixeira ou incompleta), ataxia posterior
 - o Cegueira, nistagmo (espasmos dos músculos oculares que provocan un movemento descoordinado do ollo)
 - o Aparición de convulsións

Normalmente os signos nerviosos acostuman ser de carácter progresivo e son de difícil tratamento; de feito, os animais con sintomatoloxía nerviosa son os que presentan unha maior mortalidade, e en caso de que se recuperen é común que manifesten secuelas. Tamén hai que recordar que a aparición de infeccións secundarias tende a agravar a presentación, podendo incluso desenvolver septicemia, pneumonía, ...

Ademais da forma aguda, recoñécense tamén dúas formas de presentación crónica en cans:

- Forma crónica: trátase dun proceso inmunomediado que produce unha encefalite multifocal que progresa lentamente. Esta forma adoita presentarse en animais de entre 4 e 8 anos, con signos tales como debilidade dos membros posteriores, falta de resposta á ameaza, parálise e tremores da cabeza. Ao tratarse dun proceso inmunomediado, a recuperación destes animais pode ser posible.
- “Encefalite do can vello” (“*old-dog encephalitis*”): trátase dunha desorde progresiva que se produce a causa da persistencia de pequenas cantidades do CDV no SNC, que orixinan unha reacción inflamatoria de carácter crónico. Este cadro afecta normalmente a cans maiores de 6 anos, e maniféstase con ataxia, movementos en círculos (“*circling*”), presión da cabeza contra obxectos (paredes, mobles, ...) e mesmo cambios na personalidade, podendo chegar a non recoñecer os seus donos. Aínda que

estes animais se consideran non infecciosos, a súa recuperación clínica é moi difícil.

Entre outras presentacións do moquillo canino podemos incluír:

- Hiperqueratose da trufa e as almofadas, que é un signo cutáneo característico de animais que superan unha forma subclínica ou mesmo subaguda.
- Hipoplasia do esmalte, típico de animais que se infectaron durante a erupción dos dentes.
- Encefalite post-vacinal: adoita producirse en cachorros moi novos e tamén en animais silvestres tras a vacinación con vacinas vivas atenuadas (normalmente de 1 a 2 semanas postvacinación). Entre as manifestacións clínicas podemos encontrar convulsións xeralizadas, movementos repetitivos da mandíbula con sialorrea, para ou tetraparesia así como signos vestibulares ou mesmo medulares; aínda que a sintomatoloxía é grave, normalmente responden ben ao tratamento con glucocorticoides.
- Osteodistrofia hipertrófica (*Hipertrophic Osteodistrophy*, HOD): trátase dunha reacción inmunomediada que provoca a inflamación das metáfises dos ósos longos producindo que estes se deformen. Este proceso é típico en animais en crecemento de certas razas e liñas xenéticas (Weimaraner, Gran Danés), e tense asociado coa vacinación con vacina viva fronte ao CDV, aínda que a súa etioloxía non está totalmente dilucidada. Non existe tratamento específico, só paliativo.
- Artrite reumatoide
- Neurite óptica
- Trastornos reprodutivos: abortos, nacemento de cachorros débiles ou con sintomatoloxía nerviosa...

5. Diagnóstico

O diagnóstico clínico e epidemiolóxico basearase na presenza dos distintos tipos de signos detectados e nos datos epidemiolóxicos que recollamos na anamnese (se se trata dun animal vacunado ou non, se tivo contacto con cans de estatus sanitario descoñecido, ...). De xeito xeral, podemos dicir que os signos respiratorios son os máis frecuentes (90 % dos casos), seguidos dos signos dixestivos (75 %), nerviosos (50 %) e cutáneos (25 %). Ao tratarse dunha enfermidade con afectación multisistémica, o diagnóstico clínico adoita ser máis sinxelo cantos máis signos aparecen; deste xeito, debemos sospeitar sempre de moquillo canino en animais que presenten febre e signos multisistémicos, aínda que tamén en cachorros que presenten unicamente signos nerviosos e especialmente se non están vacunados.

A hematoloxía e bioquímica sanguínea non son demasiado suxestivas, xa que normalmente só amosan achados inespecíficos. En relación á hematoloxía, o máis típico é a aparición de leucopenia (e máis especificamente linfopenia), aínda que tamén pode aparecer trombocitopenia (normalmente non suficiente como para que existan problemas de coagulación) e anemia de tipo rexenerativo. Na bioquímica

é frecuente que apareza hipoalbuminemia, especialmente se hai signos dixestivos como diarrea.

Tendo en conta todo o anterior, de cara ao diagnóstico diferencial é preciso valorar toda a semioloxía presentada; deste xeito, dependendo dos diferentes signos que aparezan incluiremos unhas patoloxías ou outras. Algúns exemplos incluírían:

- Tose das canceiras
- Hepatite vírica
- Parvovirose
- Rabia (moita precaución con esta enfermidade especialmente en países con presenza de rabia canina, xa que clinicamente ambas son indistinguibles)
- Neosporose
- Traumatismos do SNC

O diagnóstico etiolóxico permite confirmar a sospeita clínica realizada en base á sintomatoloxía e epidemioloxía do caso. En xeral, as técnicas directas presentarán unha maior utilidade para a confirmación do moquillo canino, aínda que se debe ter coidado cos falsos positivos que se poden producir tras a vacinación con vacinas vivas atenuadas. As mostras máis utilizadas para a realización destas técnicas inclúen sangue, exsudados diversos (nasal, ocular, vaxinal, ...), líquido cefalorraquídeo (LCR), urina, feces, raspados epiteliais así como tamén diversos órganos (bazo, pulmón, duodeno, SNC, ...). Dentro destas técnicas directas podemos destacar:

- Inmuncromatografía: baséase na detección de antíxeno vírico a partir de descargas e outros fluídos. Trátase dunha proba rápida e sinxela que pode realizarse directamente no consultorio tras establecer a sospeita clínica. Con todo, débese ter en conta que pode ter diferente sensibilidade segundo o fabricante e a mostra empregada.
- Reacción en cadea da polimerasa (PCR): pode realizarse practicamente a partir de calquera mostra, presentando en xeral unha alta sensibilidade e especificidade. Nalgúns deseños concretos pode diferenciar entre distintas cepas virais, así como tamén entre infeccións naturais e algunhas cepas vacinais.
- Inmunofluorescencia directa (IFD): adoita realizarse a partir de raspados e fluídos. Permite diferenciar entre animais infectados e vacinados se se realiza sobre raspados, xa que as cepas vacinais non se diseminan dende o tecido linfoide ata as células epiteliais. Porén, é unha técnica cunha sensibilidade baixa xa que só detecta o virus mentres este está nos epiteliós, é dicir, ao redor das 3 primeiras semanas post-infección.
- Frotis sanguíneo: proba moi sinxela e económica pero cunha escasa sensibilidade. Baséase en detectar a presenza de corpos de inclusión en linfocitos, neutrófilos, monocitos ou eritrocitos (coidado de non confundir con corpos de Howell-Jolly).
- Illamento vírico: máis empregado en investigación que en diagnóstico clínico de rutina, xa que se trata de técnicas moi laboriosas, caras e que precisan de equipamento específico e persoal cualificado.

As técnicas indirectas para a detección do moquillo canino baséanse fundamentalmente en evidenciar a resposta inmunolóxica, isto é, na detección de anticorpos (IgG e/ou

IgM). Normalmente realízanse a partir de soro sanguíneo, pero tamén poden facerse de LCR. De xeito xeral poden empregarse técnicas como a seroneutralización (SN), inmunofluorescencia indirecta (IFI), ELISA... pero en todos os casos debería demostrarse que existe unha seroconversión ou un aumento neto do título de anticorpos mediante a análise de mostras pareadas cun lapso entre elas de 15-21 días. Se a técnica escollida detecta IgG, débese ter en conta que poden aparecer falsos positivos por vacinación previa, e tamén durante a fase aguda inicial pódense producir falsos negativos pola inmunosupresión existente (é dicir, que existan poucos anticorpos); deste xeito, non se trata dunha técnica cunha grande utilidade diagnóstica. As técnicas que detectan IgM poden presentar maior utilidade para a detección de infeccións recentes, xa que estas inmunoglobulinas presentan títulos altos ata 3 meses post-infección; con todo, débese ter en conta que os animais primovacinaos tamén xerarán IgM polo que tamén poden producir falsos positivos. Unha das aplicacións máis útiles das técnicas serolóxicas é que poden axudar á detección de infeccións crónicas do SNC; para isto, débese realizar a determinación de IgG en LCR e soro sanguíneo e a continuación calcular a razón entre ambos valores (IgG LCR/IgG soro), sendo indicativo de encefalite crónica cando o cociente é maior a 1.

6. Tratamento

No tratamento do moquillo canino debemos ter en conta que non existe un tratamento etiolóxico específico, xa que actualmente non se dispón de antivirais con eficacia e seguridade comprobada (o ribavirin demostrou ser eficaz en cultivos *in vitro*, pero non hai estudos *in vivo* que avalen a súa seguridade). O emprego de interferón recombinante felino (interferón omega) parece presentar certa eficacia, pero a súa administración debe ser precoz e tan pronto como se detectan os signos clínicos; existe algún estudo que indica que este composto era moi eficaz cando se aplicaba nos 4 primeiros días de comezados os signos, medianamente eficaz cando a súa aplicación se realizaba entre o día 4 e 7, e pouco eficaz a partir do sétimo día. Con todo, debemos ser conscientes de que aqueles casos que se presentan con cadro nervioso teñen en xeral un mal prognóstico, xa que este tipo de signos rara vez remiten ou teñen cura e tenden ademais a ser progresivos. Tamén é importante ter en conta que este cadro nervioso adoita aparecer despois de que se resolva o resto de signos, polo que o propietario dun animal que sufrise un cadro agudo debe estar previsto acerca desta circunstancia.

Por todos estes motivos, o tratamento do moquillo canino vai ser fundamentalmente sintomático e de soporte, co fin de estabilizar o animal e evitar complicacións secundarias mentres o sistema inmune do animal fai fronte á infección antes de que o virus alcance o SNC e produza un dano irreversible. Deste xeito, o tratamento basearase nos seguintes puntos críticos:

- A fluidoterapia (IV o SC dependendo do % de deshidratación) adoita ser necesaria especialmente con signos dixestivos, xa que os vómitos e a diarrea fan perder moito líquido e electrólitos.

- Para evitar os vómitos podemos empregar antieméticos (metoclopramida, maropitant), o que permite evitar unha maior deshidratación e mellorar o estado xeral do animal. Se existe dor cólica pódense empregar espasmolíticos (buscapina).
- Cando se producen úlceras gastrointestinais está indicado aplicar analxésicos opioides (fentanilo, metadona), pero nunca antiinflamatorios non esteroideos (AINE's) xa que tenden a agravar estas lesións. Nestes casos poden ser tamén útiles os antiácidos e protectores gástricos (omeprazol, ranitidina, cimetidina, magaldrato...).
- En presenza de signos respiratorios debemos utilizar tratamento sintomático para mellorar o estado xeral do animal: expectorantes se existe tose produtiva, mucolíticos se hai secrecións densas, oxixenoterapia cando hai compromiso e dificultade respiratoria...
- A administración de complexos vitamínicos pode ser tamén beneficiosa, e especialmente cando se administra fluidoterapia intravenosa xa que moitas vitaminas hidrosolubles pérdense a través da urina. Tamén cabe salientar que as vitaminas do grupo B son esenciais para o funcionamento do SNC, ademais de que a súa falta reduce o apetito e polo tanto fomenta a anorexia.
- O emprego de antibioterapia é especialmente crítico en pacientes con dano pulmonar e posibles ulceracións gastrointestinais para evitar as infeccións secundarias, que adoitan ser comúns xa que o virus causa unha importante inmunosupresión. Normalmente empréganse antibióticos bactericidas de amplo espectro como os betalactámicos (penicilinas, cefalosporinas), aínda que tamén se poden utilizar tetraciclinas (doxiciclina).
- O emprego de glicocorticoides (dexametasona, prenisolona) pode ser controvertido dado que pode agravar a inmunosupresión existente. Con todo, son os mellores antiinflamatorios para o SNC, e tamén son de elección para o tratamento de procesos inmunomediados. Normalmente adoitan empregarse cando hai signos nerviosos progresivos para controlar a inflamación do cerebro, e están tamén indicados cando existen lesións como edema cerebral, neurite óptica, artrite reumatoide... Debe terse en conta que non deben empregarse en animais deshidratados (poden provocar dano renal) ou con úlceras gastrointestinais (poden agravar a lesión).
- Os anticonvulsivos poden ser necesarios cando se presentan convulsións repetidas, xa que poden producir un maior dano cerebral se persisten.

Aínda con todas estas medidas paliativas, é preciso ter en conta que cando se instaura unha septicemia grave que non responde ao tratamento, ou aparecen signos nerviosos irreversibles que afectan seriamente á calidade de vida do animal, é necesario considerar a eutanasia.

7. Prevención e control

As medidas de control xerais para a prevención do moquillo canino inclúen basicamente o illamento de animais enfermos, xa que son a principal fonte de infección dado que eliminan o virus en grandes cantidades por múltiples secrecións. Outra medida fundamental en caso dun gromo, especialmente en colectivos, é a limpeza e desinfección de instalacións, sendo eficaces a maior parte dos desinfectantes convencionais. Con todo, a mellor ferramenta para a prevención da enfermidade é a profilaxe médica a través da vacinación tanto das nais como dos animais novos.

A vacinación das cadelas reprodutoras antes do parto pretende maximizar a inmunidade materna que se transfire cara á camada. Normalmente o cachorro recibe certa inmunidade da nai a través da placenta durante a propia xestación (ao redor dun 3 %), mentres que a maior parte se recibe mediante a inxestión do costro nas primeiras horas de vida (o 97 % restante). De xeito xeral, un cachorro que recibiu unha adecuada cantidade de costro de boa calidade adoita estar ben protexido ata as 6-8 semanas de vida, mentres que un que non o inxerise ou ben este fose de mala calidade só estará protexido de 1 a 4 semanas (aproximadamente 10 días de media). Débese ter en conta que a elección da vacina a administrar debe realizarse con coidado, xa que non todas as vacinas comerciais dispoñibles son seguras durante a xestación.

Como se acaba de mencionar, co paso do tempo a inmunidade materna esgótase, polo que é preciso vacinar adecuadamente os animais. Aínda que a inmunidade fronte ao CDV inducida pola vacinación adoita ser prolongada, non é absoluta (para toda a vida); deste xeito, aqueles cans que non reciban vacinacións periódicas poden perder a súa protección e infectarse tras un período ou evento que comporte inmunosupresión (estrés, tratamento con corticoides, ...) xunto con exposición a cans infectados ou ambientes altamente contaminados.

De maneira xeral, existen tres tipos de vacinas: vivas atenuadas, recombinantes e inactivadas.

- Vivas atenuadas: son as máis empregadas xa que proporcionan unha protección moito máis duradeira e sólida que as vacinas inactivadas; pola contra, poden producir certa inmunosupresión e problemas postvacinais, se ben adoitan producirse en raras ocasións. Algún exemplo destas reaccións postvacinais é a posibilidade de inducir encefalite en cachorros entre os 3-20 días tras a vacinación; normalmente adoitan ser animais inmunosuprimidos que presentan convulsións xeneralizadas, movementos repetitivos da mandíbula con sialorrea, así como aparición de para/tetraparesia, signos vestibulares ou medulares. Este tipo de reaccións tamén pode producirse en animais silvestres, onde a cepa vacinal pode chegar a conservar a súa patoxenicidade. Outro problema que pode derivar da vacinación con CDV é a osteodistrofia hipertrófica mencionada previamente. En relación ás cepas de CDV empregadas, a maioría delas están totalmente adaptadas ao cultivo, como as cepas Onderstepoort, Lederle, Rockborn ou mesmo Snyder Hill.
- Vacinas recombinantes: son vacinas vivas nas que se vectoriza o fragmento de ADN que codifica os antíxenos de interese do CDV nun virus doutra

especie animal (tipicamente no virus da varíola do canario, *CanariPoxvirus*). Como vantaxes deste tipo de vacinas podemos sinalar que a replicación é incompleta, xa que só se empregan as proteínas responsables de estimular a inmunidade, e tamén que non causan ningún tipo de inmunosupresión nin excreción do virus e tampouco interfiren coa inmunidade maternal. Como inconvenientes podemos salientar que o seu desenvolvemento é complicado, xa que se debe comprobar que o virus vector non é patóxeno para a especie receptora.

- Vacinas inactivadas: apenas se usan fronte o CDV, fundamentalmente só en animais silvestres ou exóticos.

Normalmente a vacina contra o moquillo preséntase comercialmente en formato polivalente, é dicir, combinada con outros patóxenos. Unha destas presentacións son as vacinas de cachorros (vacinas *Puppy*), que adoitan incluír o CDV xunto co parvovirus canino tipo 2, responsable da parvovirose canina; este tipo de vacinas deseñáronse para protexer os cachorros aínda en presenza de altos niveis de anticorpos maternos, polo cal son vacinas sobreantixenadas que conservan unha alta capacidade de replicación. Normalmente as vacinas *Puppy* adminístranse cunha única dose ás 6 semanas, continuando despois coa pauta vacinal xeral. A outra presentación típica das vacinas fronte ao CDV é en formato trivalente (DHP = moquillo canino, hepatite vírica e parvovirose) ou tetravalente (DHPPi = moquillo canino, Hepatite vírica, parvovirose e parainfluenza canina), aínda que se poden encontrar combinacións con máis patóxenos. Este tipo de vacinas adminístranse a partir da oitava semana de vida en dúas doses separadas 2-4 semanas.

ACTIVIDADES PROPOSTAS

O alumnado debe asistir e participar activamente 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 elabore cadros sinópticos que inclúan os principais datos epidemiolóxicos, signos clínicos e lesións características e realizar un estudo comparativo con outras enfermidades cunha sintomatoloxía similar. Todos os alumnos deben asistir á exposición oral dos seminarios.

AVALIACIÓN DA UNIDADE DIDÁCTICA

Os contidos teóricos 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; polo menos unha pregunta tipo test corresponderá aos contidos desta unidade didáctica. O restante 50 % da nota da proba teórica corresponderá a 4 preguntas de desenvolvemento, das cales unha podería corresponder a esta unidade didáctica. Cada pregunta puntuarase sobre un máximo de 10 puntos.

Para avaliar o aproveitamento das sesións prácticas realizarase un cuestionario (Verdadeiro/Falso) a través do campus virtual nos quince días seguintes ao remate de cada práctica. Neste cuestionario incluíranse diferentes cuestións acerca das características das instalacións visitadas, presenza ou non de diferentes enfermidades infecciosas, factores de risco detectados, etc. Tamén se valorarán as intervencións durante os debates que se xeren, comentarios de interese, achegas de ideas durante o desenvolvemento de casos prácticos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- COSTA, V. G. D., SAIVISH, M. V., RODRIGUES, R. L., LIMA SILVA, R. F. D., MORELI, M. L., KRÜGER, R. H. (2019). Molecular and serological surveys of canine distemper virus: A meta-analysis of cross-sectional studies. *PloS one*, 14(5), e0217594.
- DE VRIES, R. D., DUPREX, W. P., DE SWART, R. L. (2015). Morbillivirus infections: an introduction. *Viruses*, 7(2), 699-706.
- GREENE, C.E., VANDEVELDE, M. (2012). Canine Distemper. En: *Infectious diseases of the dog and cat, cuarta ed.* Elsevier, St. Louis, Missouri, pp. 25-42.
- KLOTZ, D., BAUMGÄRTNER, W., GERHAUSER, I. (2017). Type I interferons in the pathogenesis and treatment of canine diseases. *Veterinary immunology and immunopathology*, 191, 80-93.
- MARTELLA, V., ELIA, G., BUONAVOGLIA, C. (2008). Canine distemper virus. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38(4), 787-797.
- MUNJAR, T. A., AUSTIN, C. C., BREUR, G. J. (1998). Comparison of risk factors for hypertrophic osteodystrophy, craniomandibular osteopathy and canine distemper virus infection. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 11(1), 37-43.
- NEWBURY, S. (2021). Canine distemper virus. En: *Infectious disease management in animal shelters, second edition.* John Wiley and sons Inc., Hoboken, New Jersey, pp. 256-273.
- PATRONEK, G.J., GLICKMAN, L.T., JOHNSON, R., EMERICK, T.J. (1995). Canine distemper infection in pet dogs: II. A case-control study of risk factors during a suspected outbreak in Indiana. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 31 (3): 230-235.
- SHIMAMURA, O., ITO K., TAKAYAMA S., KITAMURA Y., UCHINO, T. (1999). Therapeutic effect of feline Interferon (rFe-IFN) on canine distemper. Proceedings of the 23rd Symposium of Japanese S.A.C. Association.
- SYKES, J. E. (2013). Canine distemper virus infection. En: *Canine and feline infectious diseases.* Elsevier, St. Louis, Missouri, pp. 152-165.
- WANG, H., JIA, X., YANG, L., SUN, L, WANG, H., LIU, W. (2008). Comparison of antiviral activity between FeIFN-omega and FeIFN-alpha. *Chinese Journal of Biotechnology*, 24(9), 1556-1560.



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