

Stratégie Antibiorésistance



StAR

Utilisation prudente des antibiotiques:

Bovins, Porcs, Petits Ruminants et Camélidés du Nouveau Monde

Guide thérapeutique pour les vétérinaires

Élaboré par la faculté Vetsuisse, en collaboration avec la Société des Vétérinaires Suisses (SVS), sous la coordination de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV)

Universität Bern | Universität Zürich

vetsuisse-fakultät
État: mars 2022

ACCREDITED BY EAEVE/FVE



Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
Société des Vétérinaires Suisses
Società delle Veterinarie e dei Veterinari Svizzeri

Table des matières

PARTIE GÉNÉRALE	5
1. Avant-propos.....	5
1.1 Guide thérapeutique.....	6
1.2 Abrégé d'antibiothérapie.....	7
2. Particularités chez les animaux de rente.....	11
2.1 Dosage et délai d'attente.....	11
2.2 Traitement de groupes d'animaux par voie orale (veaux et porcs).....	11
3. Principes de base de l'antibiothérapie.....	14
3.1 Bactéricide vs. bactériostatique.....	14
3.2 Effet post-antibiotique (EPA).....	15
3.3 Concentration-dépendants vs. temps-dépendants.....	15
3.4 Combinaisons d'antibiotiques.....	16
4. Antibiotiques de réserve vs. antibiotiques critiques.....	17
5. Utilisation ciblée («prudent use»).....	19
5.1 Plan en 7 points de la BVA.....	19
6. Valeurs de référence pharmacologiques des différentes classes d'AB.....	20
6.1 Spectre & diffusion dans les organes.....	20
6.2 Spectre et activité.....	22
6.3 T_{max} et demi-vie d'élimination.....	23
6.4 Spectre à 4 quadrants.....	25
PARTIE SPÉCIFIQUE – Bovins, Porcs et Petits Ruminants	26
1. BOVINS.....	27
1.1 Maladies diarrhéiques chez les bovins.....	27
1.2 Bronchopneumonie enzootique (BPE) chez les veaux et les jeunes bovins.....	37
1.3 Otites chez les veaux.....	42
1.4 Septicémie et méningite chez les veaux nouveau-nés.....	44
1.5 Affections du système nerveux central chez les bovins.....	46
1.6 Kératoconjonctivite infectieuse bovine (« pink eye »).....	49
1.7 Péritonite, infection focale.....	52
1.8 Affections ombilicales chez les veaux.....	55
1.9 Arthrites chez les bovins.....	58
1.10 Phlegmons, phlegmons interdigités.....	62
1.11 Dermatite digitée.....	64
1.12 Métrite puerpérale chez les vaches.....	67
1.13 Infections des voies urinaires (cystite, pyélonéphrite).....	71
1.14 Mammites chez les vaches.....	73
2. PORCS.....	88
2.1 Maladies diarrhéiques chez les porcs.....	88
2.2 Maladies des voies respiratoires chez le porc.....	103
2.3 Métrite-mammite-agalactie (MMA) ou syndrome de dysgalactie post-partum (SDPP).....	110
2.4 Maladies de la peau.....	114
2.5 Sérosite / polysérosite.....	117
2.6 Arthrites chez les porcs.....	121
2.7 Maladies des voies urinaires.....	129
3. Traitement AB pour les bovins - tableau pour les lecteurs pressés.....	131
4. Traitement AB pour les porcs - tableau pour les lecteurs pressés.....	135
5. PETITS RUMINANTS.....	139
5.1 Introduction.....	139
5.2 Maladies des onglons.....	140
5.3 Avortement enzootique.....	146
5.4 Pseudotuberculose.....	148
5.5 Listériose.....	150
5.6 Rouget.....	152
5.7 Ecthyma contagieux.....	154
5.8 Myiase (infestation par les larves de mouches).....	156

5.9	Élaphostrongylose (parésie lombaire)	157
5.10	Rétention placentaire	159
5.11	Maladies des voies respiratoires: pneumonies pluricausales	161
5.12	Diarrhées.....	163
5.13	Maladie du rein pulpeux (entérotoxémie à clostridies)	165
5.14	Coxiellose.....	167
5.15	Calculs urinaires et maladies des voies urinaires	169
5.16	Mammites.....	171
6.	CAMÉLIDÉS DU NOUVEAU MONDE	177
6.1	Introduction.....	177
6.2	À quoi faut-il en général veiller avec cette espèce ?	180
6.3	Diarrhées.....	182
6.4	Maladies des voies respiratoires Pneumonies pluricausales	187
6.5	Affections du système nerveux central	191
6.6	Sélection de maladies souvent traitées avec des antibiotiques en pratique	194
ANNEXE		210
1.	Diagnostic de laboratoire : porcs et bovins	211
1.1	Introduction.....	211
1.2	Diagnostic de laboratoire chez les porcs	214
1.3	Diagnostic de laboratoire chez les bovins.....	217
Experts ayant participé à l'élaboration		224

PARTIE GÉNÉRALE

1. Avant-propos

Le développement de résistances est un mécanisme d'adaptation naturel des bactéries. Mais l'utilisation excessive et inappropriée d'antibiotiques conduit à une sélection des bactéries résistantes, qui peuvent ainsi se multiplier et se propager. Par exemple le traitement de maladies virales avec des antibiotiques, un sous-dosage des principes actifs ou, en particulier, l'administration d'antibiotiques à large spectre alors que des antibiotiques à spectre étroit seraient suffisants, favorisent la sélection et la propagation de résistances et de multirésistances.

Dans la médecine vétérinaire en Suisse, il existe des directives concernant l'utilisation prudente des médicaments vétérinaires (Directives de Bonnes pratiques vétérinaires / Directives de BPV)¹ qui décrivent de manière générale l'utilisation prudente de tous les médicaments vétérinaires ainsi que certains principes de base à respecter en utilisant des antibiotiques. Elles ne contiennent toutefois pas de recommandations spécifiques relatives aux traitements antibiotiques des différentes espèces animales.

Ce guide thérapeutique vise à fournir aux vétérinaires des recommandations claires et uniformes pour la prescription, l'utilisation et la remise d'antibiotiques. À l'exception du chapitre 1.3, les chapitres de la partie générale sont applicables pour toutes les espèces animales. La partie spécifique présente quant à elle des recommandations pour les indications les plus fréquentes en médecine porcine et bovine ; des recommandations doivent être élaborées progressivement pour d'autres indications et d'autres espèces animales. Ces recommandations font office de règles de l'art pour utiliser correctement les antibiotiques et réduire à un minimum le développement et la propagation des résistances. L'observation des recommandations figurant dans le présent guide permet de garantir que les directives de la législation sur les produits thérapeutiques² sont respectées, de même que les règles reconnues des sciences médicales et pharmaceutiques applicables à la prescription et à la remise de médicaments. La prescription et la remise d'antibiotiques conformément à ces recommandations correspond également à l'exercice soigneux et consciencieux de la profession tel que le requiert le respect des devoirs professionnels d'après la loi sur les professions médicales³.

L'expérience tirée de l'examen des responsables techniques RT et de diverses études⁴ montrent que les antibiotiques ne sont pas toujours utilisés de manière appropriée. Dans d'autres études⁵, de grandes différences entre les cabinets ont été constatées en matière de quantités d'antibiotiques et de classes de principes actifs prescrites. Il faut en conclure qu'il existe un potentiel d'amélioration dans la pratique de prescription d'antibiotiques.

Si l'utilisation d'antibiotiques s'avère indispensable, elle doit se faire dans les règles de l'art, conformément aux besoins et de manière ciblée, de sorte à éviter le plus possible le développement et la sélection de résistances, selon l'état actuel des connaissances.

Veillez adresser vos retours concernant le guide thérapeutique à :
therapieleitfaden@blv.admin.ch

¹ http://www.gstsvs.ch/fileadmin/media/TAM/fr/TAM-Richtlinien/Sorgfaeltiger_Umgang_mit_TAM.pdf

² Art. 26 al. 1 Loi sur les produits thérapeutiques, LPT 812.21

³ Art. 40 let.a Loi sur les professions médicales, LPMéd 811.11

⁴ p. ex. Lava et al. PVM 2016; Pipoz et al. SAT 2016; Beer et al. SAT 2015

⁵ Regula et al. ; J Antimicrob Chemother 2009

1.1 Guide thérapeutique

Les vétérinaires trouvent dans le présent guide thérapeutique des pistes de réflexion et des recommandations sur l'utilisation prudente des antibiotiques. Ce guide thérapeutique a été établi en collaboration avec des experts en clinique et en pharmacologie des facultés Vetsuisse de Berne et de Zurich, ainsi qu'avec des représentants de la Société des Vétérinaires Suisses (SVS), sous la conduite de l'OSAV qui assurait la coordination.

Les recommandations concernant les antibiotiques se basent principalement sur des études scientifiques, des manuels d'enseignement, les opinions fondées des experts et sur l'expérience. Dans le cadre d'un processus d'optimisation continu, ces recommandations doivent être adaptées régulièrement aux connaissances scientifiques les plus récentes et aux expériences faites en pratique.

Le guide est à disposition sous forme électronique. Il présente les maladies infectieuses les plus fréquentes des bovins et des porcs qui requièrent une antibiothérapie. Ce guide présente les principaux aspects du traitement antibiotique ainsi que les principes actifs recommandés pour les différents agents infectieux. Mais il ne remplace en aucun cas un manuel sur la nature des différentes maladies.

La structure du guide comporte pour chaque indication une **partie générale**, qui résume les causes et les facteurs clés ainsi que l'importance de la maladie, les animaux et les systèmes d'organes touchés, les symptômes importants, de même que les agents infectieux les plus fréquents. La rubrique **Diagnostic** présente les analyses cliniques et, le cas échéant, les analyses de diagnostic de laboratoire nécessaires. La rubrique **Thérapie** présente par ordre croissant une énumération des principes actifs antibiotiques qui doivent être utilisés en première ligne (*first line*), en seconde ligne (*second line*), ainsi qu'en *troisième ligne* (*third line*).

Dans les tableaux relatifs aux traitements antibiotiques appliqués pour diverses indications, la rubrique **Thérapie** précise en outre à propos de l'utilisation de certains principes actifs s'il s'agit d'un « no go » ou d'une utilisation qui est « très restreinte ».

Par « no go », on entend une thérapie pour laquelle l'utilisation d'un principe actif donné n'a aucun sens du point de vue technique et/ou est contre-indiquée.

Par « utilisation très restreinte » d'un principe actif, on entend une utilisation contraire au « prudent use ». Mais cela n'en exclut pas l'efficacité. Les principes actifs peuvent exceptionnellement être utilisés dans des cas particuliers et justifiés (voir tableau ci-dessous).

Le tableau ci-dessous liste quelques critères pour les deux notions :

Utilisation très restreinte (Highly restricted use)

S'applique aux antibiotiques dits critiques (HPCIA).

Ces antibiotiques ne devraient être utilisés qu'après avoir mis en évidence l'agent infectieux et avoir effectué un antibiogramme et en principe uniquement s'il n'y a pas d'alternative avec des principes actifs non critiques.

Ne peuvent être utilisés qu'exceptionnellement dans des cas particuliers et justifiés.

No go

Pharmacocinétique : pas de diffusion dans l'organe cible, pas d'absorption, pas de concentration efficace à l'endroit cible,....

Pas efficace parce que la structure cible manque chez l'agent infectieux le plus fréquent/les agents infectieux les plus fréquents

Le traitement de soutien est très important. Dans bon nombre de cas, il s'avère indispensable à la guérison et doit aller de pair avec l'antibiothérapie. Il peut également comporter les mesures préventives permettant à long terme d'avoir moins de cas de maladie dans un troupeau et de diminuer ainsi la consommation d'antibiotiques.

Lorsqu'il existe des données tirées d'études sur les résistances des agents infectieux mentionnés, le guide renvoie à la section **Résistances**.

Chaque fois qu'un principe actif est recommandé dans les chapitres suivants, il s'agit d'une monopréparation contenant ce principe actif. Sauf indication contraire, il faudrait donc toujours commencer par utiliser des monopréparations. Les préparations combinées judicieuses (p. ex. amoxicilline + acide clavulanique ou sulfonamide + triméthoprim) sont mentionnées spécifiquement.

Conventions

Terme ou signe	Définition
+	Le signe « + » indique qu'il s'agit d'une combinaison de plusieurs principes actifs.
/	Le signe « / » placé entre plusieurs principes actifs indique qu'ils conviennent tous pareillement.

1.2 Abrégé d'antibiothérapie

En choisissant un antibiotique, il convient de tenir compte de la situation particulière :

À spectre étroit

Les résistances aux antibiotiques se développent non seulement chez les bactéries pathogènes à combattre, mais en premier lieu dans la flore bactérienne physiologique (sorte de dommage collatéral). Il faudrait dans la mesure du possible toujours éviter que le traitement entraîne une sélection des bactéries (naturellement) résistantes de la flore normale.

C'est la raison pour laquelle il faut utiliser de préférence un antibiotique à spectre étroit plutôt qu'un antibiotique à large spectre lorsque l'étiologie est connue.

Biodisponibilité

Outre l'absorption dans les tissus, il faut également tenir compte de la biodisponibilité des antibiotiques. La biodisponibilité indique quelle fraction de la dose administrée atteint la circulation systémique. Par exemple, les aminoglycosides et la colistine ne sont pas résorbés par l'intestin intact chez les porcs et les bovins et ne le sont que dans une très faible mesure chez les volailles. En médecine vétérinaire, la biodisponibilité atteint rarement plus de 50 à 60 % après l'administration par voie orale. La biodisponibilité est en outre diminuée en cas de fièvre, de déshydratation ou de distribution d'aliments secs.

Diffusion tissulaire

Les antibiotiques doivent parvenir en concentration suffisamment élevée jusqu'au site d'action. La diffusion tissulaire est influencée dans une large mesure par les propriétés physico-chimiques (p. ex. lipophilie) du principe actif.

Temps nécessaire pour atteindre la concentration maximale (T_{max})

Bien qu'il ne soit pas directement visible, ce paramètre est important en pratique, d'où sa mention dans le tableau 6.3. Le T_{max} , le temps nécessaire pour atteindre la concentration maximale (dans le sérum ou le plasma) permet de déterminer indirectement le moment auquel on s'attend à ce que le principe actif déploie son effet maximal. C'est une mesure indirecte du délai avec lequel le principe actif commence à faire effet. Pour la majeure partie des principes actifs, le T_{max} varie entre 0,5 et 4 heures, voire jusqu'à un jour dans des cas exceptionnels (Ceftiofur à action prolongée).

Demi-vie d'élimination ($T_{1/2}$)

La demi-vie d'élimination est un autre paramètre pharmacocinétique important en pratique. $T_{1/2}$ est un indicateur indirect de la fréquence d'administration nécessaire : une fois par jour pour une $T_{1/2}$ de 20 à 24

h, deux fois par jour pour une $T_{1/2}$ de 10 à 12 h et trois fois pour une $T_{1/2}$ de 7 à 8 h. Ce sont en premier lieu les ordres de grandeur qui sont importants.

Résistances

Le profil de résistance des différents agents infectieux peut varier d'une exploitation à l'autre. Il est donc recommandé de faire périodiquement le point sur les résistances des germes pathogènes dans une exploitation. D'après les règles des bonnes pratiques vétérinaires (« good veterinary practice »), il faut toujours effectuer un antibiogramme si l'on change d'antibiotique suite à un manque d'efficacité. Même si ce n'est pas toujours possible dans la pratique quotidienne, il faudrait vérifier le diagnostic et effectuer d'autres analyses.

Outre les analyses effectuées pour déterminer les résistances spécifiques à l'exploitation, il est également possible d'utiliser les informations sur les résistances tirées des programmes de surveillance nationaux ou spécifiques à l'espèce animale lors du choix de l'antibiotique.

Potentiel de développement des résistances

Il faut tenir compte du fait que certains groupes de principes actifs exercent une pression de sélection plus forte et favorisent ainsi plus rapidement des résistances aux antibiotiques (mutation en une seule étape, « one step » chez les entérobactériacées face aux aminoglycosides ou aux fluoroquinolones). En cas d'utilisation de préparations contenant de l'amoxicilline, il faudrait si possible toujours recourir à des monopréparations, car l'acide clavulanique ajouté peut sélectionner des résistances pAMPc et favoriser/sélectionner ainsi des résistances aux céphalosporines. Les antibiotiques critiques (fluoroquinolones, céphalosporines de 3^e et 4^e génération, macrolides) ne doivent pas être utilisés comme antibiotiques de première ligne (« first line »). Voir également la rubrique ci-dessous.

Thérapies à effet prolongé et développement de résistances

Les principes actifs « longue action » sont pratiques car ils ne doivent être administrés qu'une seule fois pour développer un effet prolongé. Tandis qu'en médecine humaine, un effet de plus de 24 h (une seule application quotidienne) est déjà qualifié de « prolongé », il existe en médecine vétérinaire des préparations qui agissent jusqu'à 10 ou 14 jours. Mais l'avantage de l'effet prolongé a également son revers : le taux qui diminue lentement fait que les bactéries non pathogènes sont exposées plus longtemps à des concentrations subinhibitrices. Cela explique pourquoi les préparations à effet prolongé ont un potentiel plus élevé de sélection des résistances. Ce genre d'effet a été démontré pour deux macrolides chez l'homme⁶ : l'azithromycine ($T_{1/2} = 68$ h) à effet prolongé génère 28 jours après la thérapie 17 % de résistances de plus chez les organismes non-cibles que le traitement avec la clarithromycine dont la durée d'action est plus courte ($T_{1/2} = 5$ à 7 h).

Mode d'action

De manière générale, on distingue les antibiotiques bactéricides et les antibiotiques bactériostatiques (voir ci-dessous). Chez les patients immunosupprimés ou souffrant d'infections sévères chez lesquels il est nécessaire d'avoir un effet rapide pour que le patient survive, il est indiqué d'utiliser des antibiotiques à effet bactéricide.

Une autre catégorisation se fait entre les antibiotiques concentration-dépendants et les antibiotiques temps-dépendants (voir ci-dessous). La différence principale réside dans le fait que dans le traitement de germes présentant une sensibilité normale, une augmentation de la dose (au-delà de la dose recommandée) ne s'avère judicieuse qu'avec des antibiotiques concentration-dépendants. Avec certains antibiotiques, il est en outre possible d'utiliser l'effet post-antibiotique.

⁶ Malhotra-Kumar *et al.* Lancet 2007

Marge thérapeutique

La marge thérapeutique donne une indication sur les effets toxiques possibles du médicament. Avec une faible marge thérapeutique (< 2), il faut déjà s'attendre à de graves symptômes de toxicité lorsque le dosage thérapeutique est doublé. Les différences spécifiques à l'espèce animale doivent être prises en compte.

Antibiotiques critiques

D'après les indications de l'OMS, les fluoroquinolones, les céphalosporines de 3^e et 4^e génération ainsi que les macrolides sont considérés, en médecine humaine, comme antibiotiques d'importance critique de première priorité (« highest priority critically important antimicrobials, HPCIA ») et ils sont indispensables pour le traitement des maladies infectieuses chez l'homme. Pour cette raison, ces groupes d'antibiotiques devraient de manière générale être utilisés de manière très restrictive, et uniquement dans des cas exceptionnels justifiés lorsqu'il n'y a pas d'antibiogramme qui démontre la nécessité de recourir à ces classes d'antibiotiques.

Rentabilité

Il est compréhensible qu'outre les facteurs médicaux et pharmacologiques, les considérations d'ordre économique aient une grande influence sur le choix d'un antibiotique. Mais du point de vue du développement des résistances, elles ne doivent jouer qu'un rôle secondaire.

Le facteur de la rentabilité explique pourquoi l'on choisit parfois de préférence certains antibiotiques avec des délais d'attente très courts (voir même sans aucun délai d'attente) pour le lait lorsqu'il s'agit de soigner les vaches laitières, même s'ils font partie du groupe des antibiotiques critiques et qu'ils ne sont donc pas des antibiotiques de première ligne. Cette pratique ne respecte pas le principe de l'utilisation prudente des antibiotiques et il ne faudrait donc pas y avoir recours.

On rappelle également ici que les principes actifs avec un délai d'attente très court ou sans aucun délai d'attente peuvent être excrétés en quantités parfois considérables dans le lait. Si la concentration dans le lait au jour 0 est inférieure à la concentration maximale fixée dans la réglementation, il n'est pas nécessaire de fixer un délai d'attente pour ce produit, mais le principe actif ou l'un de ses métabolites est présent dans le lait et peut potentiellement favoriser la sélection de bactéries résistantes.

Définition du succès thérapeutique

La définition du succès d'une thérapie antimicrobienne est essentielle pour l'utilisation prudente des antibiotiques: cela définit en effet aussi le moment auquel il faut changer de principe actif pour le traitement (antibiotique de deuxième ou de troisième ligne). Avant de changer d'antibiotique, en particulier s'il s'agit d'antibiotiques des classes critiques, il convient de vérifier le diagnostic et le traitement appliqué jusque-là (dosage, application, intervalle, durée).

Il n'y a pas de définition pour tous les cas : on distingue en principe deux points finaux possibles qui ont été définis en premier lieu pour évaluer les antibiotiques dans les études cliniques :

1. Point final clinique : c'est le point le plus fréquemment utilisé ; il faudrait si possible toujours choisir des paramètres aussi spécifiques que possible pour l'indication actuelle (symptômes cardinaux).
2. Point final microbiologique : plus facile à objectiver (l'agent infectieux causal est isolé ou non) ; il n'est souvent pas approprié en pratique pour des raisons pratiques, des raisons

de temps ou de coûts et n'est en outre pas approprié pour toutes les infections.

2. Particularités chez les animaux de rente⁷

2.1 Dosage et délai d'attente

L'expérience montre que pour certains principes actifs antimicrobiens, il faut choisir des dosages plus élevés que ceux indiqués dans l'information sur le médicament approuvée pour obtenir une efficacité suffisante. Le délai d'attente figurant dans l'information sur le médicament et prouvé par des études sur les résidus ne s'applique cependant que pour le dosage autorisé ; si l'on choisit un dosage plus élevé, le délai d'attente est par conséquent plus long.

Lorsqu'un médicament est utilisé à un dosage plus élevé que le dosage autorisé ou s'il est utilisé avec un mode d'application autre que celui autorisé, il s'agit de ce que l'on appelle en anglais un « off-label use » (application sortant du cadre de l'homologation). On désigne par *off-label use* une prescription autre que celle figurant dans l'information sur le médicament, sans pour autant constituer une reconversion du médicament (utilisation pour une autre espèce animale cible ou pour une autre indication). L'utilisation *off-label* et la reconversion se distinguent pas le fait qu'elles ont des conséquences différentes sur la fixation du délai d'attente.

Contrairement à la reconversion qui est définie dans l'ordonnance sur les médicaments vétérinaires (OMédV) et dont les règles sont fixées, en particulier aussi pour les délais d'attente à respecter, il n'y a pas de définition légale de la notion d'*off-label use*. Ainsi, lorsqu'un antibiotique est administré à un dosage plus élevé que le dosage autorisé ou par un mode d'application autre que celui autorisé, on ne peut pas reprendre les règles concernant les résidus applicables pour la reconversion fixées dans l'OMédV. Cela signifie par exemple que si la dose administrée est doublée, c'est au vétérinaire traitant qu'incombe la responsabilité de fixer le délai d'attente.

Également en cas de reconversion au sens de l'OMédV, le vétérinaire prescripteur doit prolonger le délai d'attente fixé dans l'OMédV (d'après l'art. 13 OMédV ; 28 jours pour les tissus consommables, 7 jours pour le lait, 10 jours pour les œufs, etc.) s'il existe des indices faisant présumer que la concentration maximale ne peut pas être respectée. C'est en particulier le cas avec les préparations dont le délai d'attente est déjà plus long que celui prévu pour les reconversions.

2.2 Traitement de groupes d'animaux par voie orale (veaux et porcs)

On recourt fréquemment aux traitements de groupes d'animaux par voie orale car il s'agit d'un mode d'administration aisé qui donne moins de travail que les traitements d'animaux individuels ; ils sont en outre indolores et moins stressants pour l'animal. Mais leur inconvénient est qu'ils sont également administrés aux animaux en bonne santé qui ne devraient pas du tout être traités. À cela s'ajoute le fait que les animaux malades ont une consommation de nourriture réduite que l'on ne peut guère estimer, de sorte qu'ils reçoivent souvent un médicament sous-dosé et qu'il arrive parfois, suivant le mode d'administration, que les animaux en bonne santé reçoivent quant à eux un dosage trop élevé, ce qui constitue un risque potentiel de taux plus élevé de résidus.

Chez les porcs malades, la consommation d'eau baisse de façon moins marquée que la consommation d'aliment, de sorte que la médication au travers de l'eau de boisson peut s'avérer être une alternative judicieuse. Mais il faut pour ce faire disposer des installations techniques requises (chaque box avec des animaux à traiter doit être équipé de son propre circuit d'eau fermé et les PAM utilisés doivent être hydrosolubles à 100 %) ⁸.

⁷ Art.3 al. 1a OMédV : *Animaux de rente* : animaux appartenant aux espèces autorisées pour la production de denrées alimentaires en vertu de la législation sur les denrées alimentaires, ... ;

⁸ Karriker et al, Drug Pharmacology, Therapy, and Prophylaxis, Diseases of swine, 2012; Waldmann & Wendt, Lehrbuch der Schweinekrankheiten 2004; Fraile, antimicrobial therapy in swine, 2013; Grosse Beilage & Kietzmann, Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand, 2013.

Traitement des animaux malades par voie orale

Les animaux malades ayant une consommation d'aliment réduite et buvant moins, il faut pallier à l'absorption réduite de principe actif administré par voie orale en administrant le traitement initial par voie parentérale ou individuellement par voie orale. Il faut alors si possible toujours utiliser les mêmes principes actifs que pour le traitement de suivi administré par voie orale.

Traitement initial

Le traitement initial peut se faire de la manière suivante :

- Traitement initial par voie parentérale
- Traitement initial individuel par voie orale (p. ex. dissoudre la colistine dans l'eau et l'administrer avec une seringue par voie orale)
- Administrer toute la ration journalière de l'antibiotique au cours du 1^{er} affouragement, puis administrer matin et soir la ½ de la quantité d'antibiotique
- Dosage initial plus élevé
- Chez les porcs : en cas d'alimentation sèche ad libitum, faire jeûner les animaux quelques heures (2 à 6 h), à condition que le nombre de places à la mangeoire puisse être augmenté. En cas d'alimentation liquide, il n'est pas recommandé de faire jeûner les animaux.
- Combinaison des points 1 à 5

Administration de prémélanges pour aliment médicamenteux (PAM) et d'aliments médicamenteux (AM)

Les exigences concernant la prescription, la fabrication et l'administration de PAM /d'AM sont décrites aux art. 15a ss. OMédV.

Particularités en cas de fabrication et d'administration d'AM à la ferme

Un vétérinaire responsable technique (VRT) doit vérifier que les installations techniques qui sont utilisées pour la fabrication ou pour l'administration d'AM à la ferme sont adaptées.

- D'après l'OMédV, les installations utilisées doivent être conçues de manière à ce que :
- le procédé de mélange donne un mélange homogène de médicaments et d'aliments
 - les installations ne sont appropriées que si l'on peut fabriquer un mélange homogène de PAM et d'aliment ou d'eau, ou si l'on peut l'administrer à tous les animaux. Une bétonnière permet d'obtenir de bons résultats avec un temps de mélange de 10 à 15 min. si l'aliment se présente sous forme de farine.
- l'aliment médicamenteux puisse être administré aux animaux conformément à l'ordonnance
 - avec la plupart des automates à buvée pour veaux, on ne peut le plus souvent ajouter des PAM que par grammes entiers par litre de buvée. Pour éviter le sous-dosage, la quantité de PAM par litre de buvée est le plus souvent arrondie, ce qui entraîne une prolongation des délais d'attente.
- qu'elles soient faciles à nettoyer
 - toutes les parties de l'installation qui sont en contact avec des AM ou des PAM doivent pouvoir être nettoyées facilement après l'utilisation d'antibiotiques. Si ce n'est pas le cas, les installations ne sont pas appropriées à l'utilisation de PAM ou d'AM.
 - Les prémélanges médicamenteux sous forme de poudre produisent plus ou moins de poussière suivant leur composition galénique. Ces poussières contiennent des principes actifs et contaminent les locaux de stabulation, les installations, les animaux, le personnel et l'environnement. Les préparations contenant des liants de poussière réduisent la formation de poussière de 50 à 85 %.
 - Après avoir utilisé un AM, il faut dans tous les cas nettoyer les conduites des installations d'alimentation liquide, y compris la vanne de sortie, avec beaucoup d'eau ou mieux, avec du NaOH, après le dernier affouragement. L'eau de rinçage doit être jetée. Une étude a permis de montrer qu'après l'utilisation d'un AM, il y

avait 1000 à 2000 fois plus d'entérobactériacées résistantes à la tétracycline que dans les conduites qui n'avaient pas été utilisées pour administrer un AM⁹.

- Les cuves de stockage des installations d'alimentation sèche et d'alimentation en bouillie doivent dans tous les cas être bien nettoyées. Après l'utilisation d'un AM, elles ne peuvent être nettoyées que si elles peuvent bien sécher avant le prochain remplissage. Les restes de nourriture doivent être retirés des cuves de stockage et des mangeoires et les abords de l'automate d'alimentation doivent être nettoyés. L'automate d'alimentation doit dans tous les cas être nettoyé à fond avant la prochaine série.

⁹ Heller et al, The effect of the administration of three different antimicrobial premix formulations via the liquid feeding system on the occurrence of Enterobacteriaceae resistant to tetracycline in the liquid feed for pigs. SAT. 2016 Jun 158;6:411-22

3. Principes de base de l'antibiothérapie

3.1 Bactéricide vs. bactériostatique

Bien que la classification des principes actifs antibiotiques en substances bactéricides ou bactériostatiques soit connue depuis longtemps, les conséquences sont souvent plus complexes qu'on se l'imagine, car la concentration du principe actif peut jouer un rôle important sur le site d'infection.

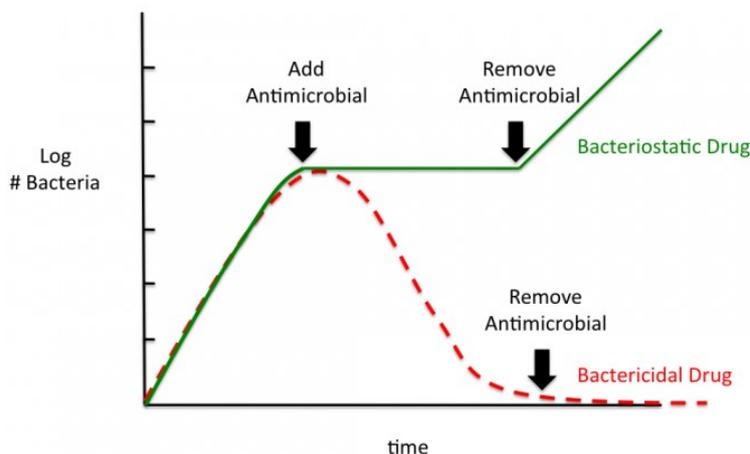
Bactéricide : tue les bactéries.

Bactériostatique : inhibe la multiplication des bactéries, mais ne les tue pas. L'immunocompétence est primordiale.

Si la concentration minimale inhibitrice (CMI) et la concentration minimale bactéricide (CMB) sont très proches l'une de l'autre, l'antibiotique est bactéricide. Si la CMB est bien plus élevée que la CMI, l'antibiotique est bactériostatique dans des conditions normales. C'est la concentration qui peut être obtenue sur le site d'infection (*breakpoint*) qui constitue l'élément décisif.

Breakpoint : concentration qui peut être obtenue sur le site de l'infection. Si la CMI est plus élevée que le breakpoint, la bactérie est résistante.

Peut-on combiner bactériostatique et bactéricide ? L'expérience dit que non. D'après les nouvelles connaissances¹⁰, il n'est « souvent pas judicieux » de combiner des antibiotiques bactériostatiques et des antibiotiques bactéricides, mais il ne devrait pas y avoir de généralisation, car l'antagonisme potentiel dépend de plusieurs facteurs (bactérie & fitness, concentration & pH sur le site d'infection, mécanisme d'action, etc.).



Tiré d'Albritton, Coen & Golan Chapt. 39. Dans : Principles of Pharmacology. The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy. 2nd Edition. Golan DE, Tashjian AH, Armstrong EJ, Armstrong AW Editors. Lippincott, Williams & Wilkins. pp 720-721, 2008.

Bactéricide, y c. contre les germes dormants	Bactéricide, uniquement contre les germes en croissance	Bactériostatique, bactéricide dans des concentrations élevées	Uniquement bactériostatique
Polymyxines Aminoglycosides Fluoroquinolones	Pénicillines Céphalosporines Sulfonamide + triméthoprime	Amphénicols Tétracyclines Macrolides Lincosamides	Sulfonamides (en monothérapie)

¹⁰ Ocampo et al., 2014.

3.2 Effet post-antibiotique (EPA)

Effet post-antibiotique (EPA) : inhibition durable de la croissance bactérienne après la baisse de la concentration du principe actif en-dessous des valeurs de la CMI¹¹.

3.3 Concentration-dépendants vs. temps-dépendants

Pour les **antibiotiques concentration-dépendants**, il faut un taux pic (C_{max}) élevé par rapport à la CMI pour obtenir un effet antibactérien maximal. La plupart de ces antibiotiques développent un effet post-antibiotique de durée variable. Même si le principe actif n'est plus appliqué, son effet se maintient pendant un certain temps. Au fur et à mesure que la C_{max} augmente, l'éradication des bactéries augmente jusqu'à ce que la C_{max} spécifique soit atteinte, puis demeure constante. Le meilleur effet bactéricide rapide est atteint lorsque la $C_{max} > 10 \times CMI$.

Les **antibiotiques temps-dépendants** atteignent un effet maximal aussi longtemps que le taux dépasse suffisamment la CMI sur le site d'infection. Il existe une valeur seuil à env. 2 à 4 x CMI à des concentrations plus élevées, l'efficacité n'est pas meilleure. L'éradication des bactéries suit une cinétique d'ordre zéro (il y a toujours le même nombre de bactéries tuées/inhibées par unité de temps).

Classe de principes actifs	Remarques/objectifs
<u>Concentration-dépendants, avec effet post-antibiotique</u>	
Aminoglycosides Fluoroquinolones	Maximiser la concentration (C_{max}) Objectif : pics de concentration élevés répétitifs. Pour les aminoglycosides, la concentration entre les pics joue un rôle déterminant dans la toxicité. Plus la concentration entre les pics (<i>through concentration</i>) est inférieure au seuil de toxicité, mieux c'est. ☞ L'augmentation de la concentration maximale améliore l'effet (attention au seuil de toxicité !).
<u>Temps-dépendants, effet post-antibiotique de courte durée ou inexistant</u>	
β-lactames Sulfonamide (+ triméthoprime) Macrolides (excepté les plus récents tels que la Tulathromycine ou la Gamithromycine) Lincosamides Florfenicol	Maximiser le temps d'exposition Applications fréquentes / préparations à effet prolongé. La période durant laquelle la concentration reste efficace (supérieure à la CMI) est décisive. ☞ L'augmentation de la concentration maximale n'améliore PAS l'effet contre les bactéries présentant une sensibilité normale. Quelques antibiotiques bactériostatiques deviennent bactéricides lorsqu'ils sont utilisés à des concentrations plus élevées.
<u>Temps-dépendants, effet post-antibiotique persistant</u>	
Tulathromycine Tétracyclines	Maximiser la quantité de principes actifs (pendant toute la durée de la thérapie) ☞ L'augmentation de la concentration maximale n'améliore PAS l'effet contre les bactéries présentant une sensibilité normale. Quelques antibiotiques bactériostatiques deviennent bactéricides lorsqu'ils sont utilisés à des concentrations plus élevées.

Modifié par Giguère, 2006 et Kroker, 2010

¹¹ Löscher, Ungemach und Kroker, Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren, 8. Auflage, Enke Verlag, 2010.

3.4 Combinaisons d'antibiotiques

Trois raisons pour lesquelles (il faudrait) combiner les antibiotiques :

1. Synergie (gr. synergismós, la « collaboration ») : l'effet qui en résulte est supérieur à la somme des effets individuels. Des combinaisons synergiques connues sont les sulfonamides avec du triméthoprimé ou les β -lactames avec des aminoglycosides. Cette dernière combinaison est encore souvent utilisée en médecine humaine en cas d'endocardite bactérienne ou de septicémie.
2. Effet purement additif, c'est-à-dire extension du spectre d'action en cas d'infections polymicrobiennes telles que la péritonite ou la pneumonie d'aspiration impliquant des germes anaérobies. Malgré les antibiotiques à large spectre récents et en raison du risque de développement de résistances aux principes actifs récents, cela reste toujours d'actualité, même si ce n'est pas toujours nécessaire (voir « prudent use »).
3. Ralentissement du développement de résistances, en particulier dans le traitement de la tuberculose chez l'homme.

Raison de la combinaison	Exemples (non exhaustifs)
<u>Combinaisons utilisées</u>	
Synergie	Sulfonamide + triméthoprimé β -lactames + aminoglycoside
Extension du spectre	Pénicilline + aminoglycoside Lincomycine + spectinomycine ☞ Ne combiner que des antibiotiques avec différentes structures cibles
Inactivation des β -lactamases	Amoxicilline + acide clavulanique (ou autres inhibiteurs de β -lactamases)
Ralentissement du développement des résistances	Aucun exemple judicieux en médecine vétérinaire (traitement de la tuberculose (HUM))
<u>Combinaisons NON judicieuses</u>	
Antagonistes, même structure cible	Macrolide + lincosamide, macrolide + florfenicol
Cinétique ou mode d'action inappropriés lors d'utilisation combinée	Fluoroquinolone + macrolide ou tétracycline, pénicilline + tétracycline
Même spectre d'action	β -lactame + métronidazole (efficaces tous deux contre les anaérobies)

4. Antibiotiques de réserve vs. antibiotiques critiques

Les notions **antibiotiques de réserve** et **antibiotiques critiques** ne doivent pas être considérées comme synonymes. Elles sont malheureusement souvent utilisées de manière erronée au quotidien. Les antibiotiques de réserve sont par définition l'ultima ratio pour des indications données ou pour des cas cliniques spécifiques. Mais par définition (p. ex. de l'OMS), les antibiotiques de réserve font également souvent partie des antibiotiques critiques.

Antibiotiques critiques :

« Critically important antimicrobials » (CIAs), OMS (2012) :

Les deux critères suivants doivent être remplis de manière cumulative pour qu'un principe actif soit classé dans ce groupe : 1. disponibilité restreinte d'alternatives pour un traitement donné ET 2. transmission de gènes de résistance de sources non humaines.

Exemples de « Highest priority critically important antimicrobials » (HPCIA, OMS) :

fluoroquinolones, céphalosporines de 3^e et 4^e génération, macrolides
Les préparations concernées sont listées séparément dans le Compendium des médicaments vétérinaires, voir « principes antimicrobiens critiques ».

D'après les deux critères de l'OMS, toutes les pénicillines (y c. la benzylpénicilline utilisée depuis 75 ans), les tétracyclines et les aminoglycosides (y c. la streptomycine utilisée depuis 70 ans) font partie de la catégorie des antibiotiques critiques. Pour la médecine vétérinaire, la définition des antibiotiques critiques (OIE, 2007) se base également sur deux critères cumulatifs, fondés sur des enquêtes menées auprès des vétérinaires et sur les alternatives disponibles. Il n'y aurait ainsi aucun « antibiotique non critique ». À cause de cette définition au sens si large, l'OMS a dû définir un groupe d'« antibiotiques critiques hautement prioritaires », les HPCIA.

Antibiotiques de réserve

Les antibiotiques de réserve sont des principes actifs qui ne devraient être utilisés que dans des cas exceptionnels et de manière très ciblée (à évaluer spécifiquement de cas en cas). Des exemples sont les principes actifs utilisés en médecine humaine tels que la vancomycine ou les carbapénèmes. En raison de la réglementation stricte concernant les résidus chez les animaux de rente, l'utilisation de ces principes actifs entre en ligne de compte uniquement chez les petits animaux. La question de savoir si ces principes actifs doivent vraiment pouvoir être utilisés en médecine vétérinaire fait régulièrement l'objet de controverses. Une utilisation ne peut être approuvée que si les critères suivants sont remplis de manière cumulative :

1. La maladie présente certes un risque mortel, mais il y a des chances de guérison (en tenant compte de la comorbidité, etc.).
2. L'agent bactérien est identifié et d'après l'antibiogramme, il est sensible à l'antibiotique de réserve.
3. L'antibiotique choisi pénètre dans l'organe cible en quantité suffisante, c'est-à-dire que son *breakpoint* sur le site d'infection est supérieur à la CMI de l'agent bactérien.
4. Il n'existe pas de principe actif alternatif pour une thérapie efficace compte tenu des critères tels que l'antibiogramme, la diffusion du principe actif, le métabolisme (fonction rénale/hépatique), toxicité, etc.

Les antibiotiques de réserve, qui ne doivent être utilisés qu'à condition de remplir ces critères, n'ont en général pas d'autorisation de mise sur le marché pour l'utilisation en médecine vétérinaire.

Trois exemples pour illustrer les notions d'antibiotiques « critiques » et d'antibiotiques de « réserve »

- Utilisation d'une fluoroquinolone pour traiter une cystite sans complications causée par *E. coli* :
il s'agit d'un AB critique (HPCIA) mais pas d'un AB de réserve tant que d'autres antibiotiques (par ex. combinaisons de sulfonamide/triméthoprim) sont efficaces.
- Utilisation de fosfomycine pour traiter une cystite causée par des *E. coli* résistantes aux carbapénèmes : il ne s'agit pas d'un antibiotique critique mais d'un antibiotique de réserve, car il constitue la dernière possibilité de traitement. Note : la fosfomycine est un antibiotique très ancien.
- Utilisation de colistine contre *Acinetobacter* en médecine humaine : depuis 2017, la colistine fait dorénavant partie des HPCIA. « C'est une substance « foireuse ». Je pense que le fait que nous redoutions de ne plus pouvoir utiliser cet antibiotique toxique traduit un certain désespoir » (Lance Price, chercheur à l'Université George Washington, 2017)

5. Utilisation ciblée («prudent use»)

«Prudent use»: utilisation qui maximise l'effet thérapeutique tout en réduisant à un minimum le développement de résistances (OMS, 2000).

À titre d'exemples de ce genre de principes dans le secteur de la médecine vétérinaire, on peut citer le plan en 7 points de la *British Veterinary Association* (BVA, voir ci-dessous) et les directives de la Chambre fédérale allemande des vétérinaires.

5.1 Plan en 7 points de la BVA

Objectif	Mesures
1 Collaborer avec les détenteurs d'animaux pour diminuer la nécessité de recourir à des antibiotiques	Impliquer les propriétaires dans les mesures d'hygiène, la prévention des maladies et la protection des animaux. Dans la mesure du possible, isoler les animaux infectés.
2 Éviter d'utiliser inutilement des antibiotiques	Utiliser des antibiotiques uniquement en cas d'infections bactériennes et ne traiter que les animaux malades. Expliquer aux propriétaires l'utilisation correcte des AB: les administrer suffisamment longtemps et ne pas les sous-doser.
3 Choisir l'antibiotique approprié	Cerner les germes cibles possibles et évaluer leur sensibilité aux antibiotiques. Choisir des antibiotiques avec le spectre le plus étroit possible. Connaître le mode d'action et la pharmacocinétique de l'antibiotique choisi.
4 Surveiller la sensibilité de l'agent bactérien	Le traitement initial est le plus souvent basé sur un diagnostic clinique (et non pas microbiologique) et il est donc empirique. Il faudrait malgré tout effectuer un antibiogramme le plus souvent possible, dans tous les cas si le traitement initial s'avère inefficace.
5 Limiter l'utilisation d'antibiotiques à un minimum	Les antibiotiques ne devraient être utilisés que s'ils sont vraiment nécessaires et si l'on peut prouver que cela diminuera la morbidité ou la mortalité. Évaluer régulièrement l'utilisation et développer des protocoles écrits pour une utilisation prophylactique appropriée (p. ex. avant des interventions chirurgicales). Surveiller la sensibilité des germes aux antibiotiques qui sont utilisés à titre prophylactique. Utiliser des antibiotiques durant la période péri-opératoire uniquement en cas de besoins et de plus, uniquement dans des conditions d'asepsie stricte. Développer des directives adaptées à la pratique concernant l'utilisation durant la période péri-opératoire.
6 Documenter les traitements inhabituels	Le vétérinaire doit être en mesure de justifier le choix de l'antibiotique. Consigner le traitement et l'évolution de la maladie.
7 Annoncer les cas dans lesquels l'antibiotique n'a pas été efficace	Annoncer l'inefficacité de l'antibiotique qui avait pourtant été choisi et administré correctement.

Traduction et modification avec autorisation du « Responsible use of antimicrobials in veterinary practice: the 7-point plan », www.bva.co.uk, BVA : *British Veterinary Association*

6. Valeurs de référence pharmacologiques des différentes classes d'AB

6.1 Spectre & diffusion dans les organes

Groupe de principes actifs	Exemples	Spectre	Diffusion dans les organes
Aminoglycosides	Gentamicine, streptomycine, kanamycine, néomycine, apramycine	Gram négatif + quelques Gram positif	Application parentérale : os, cœur, vésicule biliaire, tissu pulmonaire, synovie Application orale : pas d'absorption → intestin uniquement
Amphénicols	Florfénicol	Large spectre	Os, cœur, vésicule biliaire, tissu pulmonaire, liquide cérébro-spinal, cerveau, humeur aqueuse de la chambre de l'œil.
Céphalosporines*	* Actuellement (2018), il n'y a aucune céphalosporine de 2 ^e génération (p. ex. céfuroxime) autorisée en médecine vétérinaire en Suisse.		
1 ^{ère} génération	céphalexine, céfapirine	Gram positif + quelques Gram négatif	Os, poumons, liquide intra-péricardique, synovie, urine ; pénétration de la barrière placentaire
3 ^e génération	Ceftiofur, céfopérazone	Gram négatif + parfois Gram positif (moins bons que la 1^{ère} gén.), formateurs de β-lactamase (sauf BLSE)	Comme la 1 ^{ère} génération, en plus liquide cérébro-spinal en cas de méningite
4 ^e génération	Cefquinome	Gram positif + négatif + formateurs de β-lactamase, pseudomonas	Comme la 3 ^e génération
Pénicillines	Benzylpénicilline Aminopénicillines : ampicilline, amoxicilline Cloxacilline	Gram positif + quelques Gram négatif Gram positif + Gram négatif (pénicilline à large spectre) Gram positif	Large diffusion, également dans le liquide cérébro-spinal en cas de méningite Foie, poumons, musculature, bile ainsi que liquide pleural, synovie et liquide intra-abdominal ; liquide cérébro-spinal en cas de méningite ; pénétration de la barrière placentaire Absorption faible à moyenne à partir de la mamelle
Fluoroquinolones	Enrofloxacin, Marbofloxacin, Danofloxacin	Gram négatif + quelques Gram positif + mycoplasmes Mauvais contre les germes anaérobies	Bile, foie, reins, poumons, organes reproducteurs >> os, synovie et liquide pleural, peau, muscles, liquide de la chambre de l'œil ; lait, urine.
Macrolides	Spiramycine, tylosine Gamithromycine, tildipirosine, tulathromycine, tilmicosine	Gram positif Mycoplasmes: principalement tylosine, gamithromycine, tulathromycine ; tilmicosine très hétérogène	Foie, reins Forte accumulation dans les poumons
Lincosamides	Lincomycine	Gram positif, M. hyopneumoniae ; germes anaérobies	Foie, reins > poumons, synovie, os, peau, cavité abdominale, péricarde, bile, lait, sperme. Pénètre la barrière placentaire
Pleuromutiline	Tiamuline, valnémuline	Gram positif (y c. germes anaérobies), mycoplasmes, brachyspires	Taux élevé dans les poumons et le foie ; Bonne diffusion dans tous les tissus.
Polypeptides	Colistine	Uniquement Gram négatif	Application orale : pas d'absorption → intestin uniquement
Sulfonamides	Sulfadimidine, sulfaméthoxazole, etc. «Cotrimoxazole» = sulfaméthoxazole + triméthoprime	Gram positif + Gram négatif Idem	Bonne diffusion dans tous les tissus ainsi que dans la synovie, la prostate, le liquide amniotique, la plèvre, le péritoine, le liquide cérébro-spinal. Triméthoprime: bonne diffusion dans tous les tissus, les bronches, le lait ; diffusion plutôt mauvaise dans le liquide cérébro-spinal. Accumulation en milieu acide, p. ex. dans le liquide prostatique.
Tétracyclines	Oxytétracycline, doxycycline, chlortétracycline	Large spectre + mycoplasmes + chlamydiées	Reins, foie > poumons, sang, synovie, muscles, os. Lait. Pénétration de la barrière placentaire. Lipophilie plus élevée pour la doxycycline avec une meilleure diffusion dans l'humeur aqueuse de la chambre de l'œil ou la prostate.

6.1.1 Spectre des différentes générations de céphalosporines

Génération	Principes actifs	Spectre & remarques
1 ^{ère} génération	<p><i>Voie intramammaire</i> Céfalexine Céfapirine</p> <p><i>Voie intra-utérine</i> Céfapirine</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tous les principes actifs ayant le même spectre L'avantage par rapport à l'aminopénicilline (en monopréparation) est son efficacité contre les staphylocoques producteurs de pénicillinase et parfois sa meilleure efficacité contre <i>Pasteurella spp.</i> Bonne efficacité contre les staphylocoques Efficacité moyenne contre les germes aérobies Gram négatif Efficacité contre les germes anaérobies obligatoires ; moins efficaces que (la plupart) des pénicillines Résistance acquise fréquente chez les germes Gram négatif, plutôt rare chez les Gram positif
2 ^e génération	<i>Pas autorisée en CH pour la médecine vétérinaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité moyenne contre les germes Gram positif et Gram négatif Plus efficace contre les germes Gram négatif que la 1^{ère} génération Efficacité moyenne contre les germes anaérobies obligatoires, excepté la céfoxitine dont l'efficacité est excellente
3 ^e génération	<i>Voie parentérale</i> Ceftiofur	<ul style="list-style-type: none"> Comparé à la 1^{ère} génération : efficacité moindre contre les germes Gram positif, plus efficace contre les germes Gram négatif Bonne efficacité contre les streptocoques, mais pas contre les entérocoques. Principes actifs administrés par voie parentérale moyennement efficaces contre les staphylocoques Selon le principe actif, efficacité très variable contre <i>Proteus</i> et <i>Pseudomonas</i> Efficacité variable contre les germes anaérobies obligatoires : <i>Clostridium</i> et <i>Fusobacterium</i> sensibles, <i>Bacteroides</i> résistant
	<i>Voie intramammaire</i> Céfopérazone	<ul style="list-style-type: none"> Principes actifs de troisième génération développés spécifiquement contre <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, donc très efficaces Contre d'autres germes, moins efficaces que d'autres représentants de la même génération (p. ex. Ceftiofur)
4 ^e génération	<p><i>Voie parentérale</i> Cefquinome</p> <p><i>Voie intramammaire</i> Cefquinome</p>	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité accrue, en particulier contre les germes Gram négatif et parfois également contre les germes Gram positif Très efficace contre les entérobactériacées Efficacité moyenne contre <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Plus efficace contre les staphylocoques que la 3^e génération Efficacité variable contre les germes anaérobies obligatoires : <i>Clostridium perfringens</i> sensible, <i>Bacteroides</i> et <i>Cl. difficile</i> sont résistants
Autres céphalosporines « 5^e génération »	<i>Pas autorisées en CH pour la médecine vétérinaire</i>	<ul style="list-style-type: none"> Seuls bêta-lactames efficaces contre les SARM

6.2 Spectre et activité

	Aerobe Bakterien			Anaerobe Bakterien			Beispiele
	Gram-positiv <i>Staphylococcus</i> * <i>Streptococcus</i> * <i>Listeria</i> *	Gram-negativ <i>E. coli</i> * <i>Salmonella</i> * <i>Shigella</i> *	<i>Pasteurella</i> spp.* <i>Haemophilus</i> spp.*	Gram-positiv <i>Clostridium</i> spp. <i>Actinomyces</i> spp.	Gram-negativ <i>Fusobacterium</i> spp.	Mykoplasmen	
Sehr breit	++	++	++	++	++	++	Florfenicol
Breit	++	++	+	+	+	-	Cephalosporine 3. und 4. Generation
	+	+	+	+	+	++	Tetracycline
Eng	++	+/-	+	++	+	-	Ampicillin, Amoxicillin Cephalosporine 1. Generation
	++	-	++	++ Pen. 1. Wahl	+	Penicillin: - - Lincomycin +	Penicillin , Lincomycin
	++	+/-	++	++	+	+	Makrolide
	++	+/-	+/-	++	+/-	++	Pleuromutiline
	+/-	++	+/-	-	-	**	Aminoglykoside
	+	++	++	-	-	++	Fluorchinolone
	+	+	+	-	-	+	Sulfonamide, mit/ohne Trimethoprim
Sehr eng	-	++		-	++	-	Colistin

++ excellente activité

+ activité moyenne, ou seulement quelques germes du groupe

+/- activité limitée

- pas d'activité

* anaérobie facultatif

** *in vitro*, certains mycoplasmes peuvent présenter une sensibilité aux aminoglycosides ; corrélation limitée avec l'efficacité *in vivo*

Modifié d'après Guiguère, General principles of antimicrobial therapy, dans : Antimicrobial therapy in veterinary medicine, 5th edition, Wiley Blackwell, 2013

6.3 T_{max} et demi-vie d'élimination

Les temps indiqués se rapportent en général aux modes d'application autorisés et doivent être compris **UNIQUEMENT comme valeurs indicatives**.

Les données ont été tirées des informations sur les médicaments approuvés (CH, UK, USA, EMA) ainsi que de la littérature spécialisée, livres y compris. On a renoncé à indiquer les différentes références.

Principe actif	Élimination Métabolisme	Temps d'atteinte de la concentration maximale (T _{max} , h.)		Demi-vie (h.)	
		Porc	Bovin	Porc	Bovin
Benzylpénicilline	E(r)	3 – 4	Bovin : 2 Veau : 1–1,5	?	0.7
Procaïne benzylpénicilline	E(r)	3	Bovin, IM : 6 Veau, IM : 1,5 – 6	IM : 3 – 4	Bovin, IM : 17 Veau, IM : ?
Benzathine pénicilline	E(r)	?	12-17	?	46
Ampicilline	E(r)	?	Veau, PO : 3 Vache, IM : 4 - 6	IM : 1,7–2 (base, minipig) PO : 3 (base, minipig)	1
Amoxicilline	E(r)	PO : 1,5 – 2	Bovin : 1,5 Veau, PO : 1,5 – 4	IM : 15 – 42 (LA) PO : 4 – 9	IM : 7–13 Veau, PO : 1,5 – 2
Ceftiofur-Na	M+E(r)	0,5 – 4	Bovin : 0,7– 2 Veau : 1,8 – 2,5	14,5 –17	Bovin, IM : 10,7 Veau > 7 j : 3,5 Veau < 7 j : 18
Ceftiofur CFA	M+E(r)	25	12	50	Bovin : 40 – 62 Veau < 7 j : 60
Cefquinome	E(r)	0,3 (porcelet) –1	IM : 1,5 – 2 SC : 3 – 6	IM : 5	1,5 – 3
Florfénicol	M+E(r)	1– 2	Bovin : 3,5 Veau : 2,5 – 3,5	13 –17	18
Enrofloxine	M+E(r)	IM : 1,8 PO : 3 (non affouragé) jusqu'à 5 (affouragé)	IM : 2,5 SC : 3,5 – 5	2–7 ³	Bovin, IV : 1,7 Bovin, IM : 6 Bovin, SC : 5,5 Veau, IV : 2,7 Veau, SC : 6,8
Marbofloxa-cine	(M)+E(r)	1–1,5	1	IV, 2 mg/kg : 5 – 8 IM, 2 mg/kg : 2,7 8 mg/kg : 13 – 18	Bovin, IM : 9,5 Bovin, SC : 5,6 Veau : 4 ; malades : 8
Danofloxacin	M+E(r)	0,8	IM : 0,7 SC : 1	6,8	IM, IV : 2,9 SC : 4,3
Gentamicine	E(r)	?	0,5 – 1	IV : 11 – 14	IM : 45
Dihydrostreptomycine	E(r)	1	1	IM : 2,8	Veau, IM : 3
Tylosine	E(r/h)	?	IM : 2 – 4	PO : 1 – 3	Bovin, IV : 1,5 – 2,2 Bovin, IM : 20 – 26 Veau, IV : 1 – 2
Tilmicosine	E(h)	PO : 3	SC : 1– 8	PO : 25	SC : 30
Gamithromy-cine	E(h)		SC : 0,7– 3	IM : 76 – 94 ²	IV : 45 SC : 50 – 58

Principe actif	Élimination Métabolisme	Temps d'atteinte de la concentration maximale (T _{max} , h.)		Demi-vie (h.)	
		Porc	Bovin	Porc	Bovin
Tildipirosine	E(h)	0,5	0,5	4,4	9
Tulathromycine	E(h)	0,5	0,5	91	90
Lincomycine	M+E(r/h)	PO : 3	NA	PO : 3,5	2 – 4 ¹
Tiamuline	M+E(h)	IM : 2 PO : 2 – 4	NA	PO : 2 – 3	NA
Valnémuline	M+E(h)	2 – 4	NA	1– 4	NA
Oxytétracycline	E(r/h)	? LA : 2	? LA : 6 – 8	3 – 6 LA : 15 –16	? LA : 22 – 24
Chlortétracycline	M+E(r)	PO : 3	PO : 10	PO : 4 – 6	Veau, PO : 8 – 9
Doxycycline	E(h)	PO : 3 – 5	PO : 3,3	PO : 5 – 6	Veau, PO : 4 –13
Sulfadimidine	M+E(r)	PO : 2 – 4	Veau, PO : 12	PO : 9 –16	Veau 5 j, PO : 13 –17 Veau 3 sem., PO : 4 – 6
Sulfathiazole	M+E(r)			2 – 9	2 –10
Sulfadiazine	M+E(r)	PO : 2 – 4,5	Veau, PO : 4 Veau, SC : 1,7	IV : 2,8 – 5	Veau, IV : 6 PO : 2,5 – 4 Veau, PO : 14
Sulfadoxine	M+E(r)	?	6 - 8	6 – 9	5 –13
Sulfaméthoxazole	M+E(r)	PO : 4,5	Veau, IM : 2 – 3 Veau, PO : 1 – 2	2,5 – 3	Veau, IM : 9 –12 Veau, IV : 4 Veau, PO : 2 – 2,5
Triméthoprime	M+E(r)	PO : 1,7– 3,5	Veau 1 j, PO : 6 – 8 Veau, PO : 2 Veau, SC : 3,3 Bovin, SC : 4 Bovin, IM : 0,5	IV : 2,5 – 5 PO : 2,7– 5	Veau, IV : 0,9 – 2 Veau, SC : 4 Veau, PO : 1,3

- E** Élimination, éliminé par les reins (r) ou le foie (h), principalement sous forme non transformée
IM intramusculaire
IV intraveineux
LA longue action
M métabolisé, principalement dans le foie
NA non applicable
PO per os
SC sous-cutané
T jour
S semaines

¹ Indications générales, non spécifiques à l'espèce

² Actuellement, application pas autorisée chez les porcs en Suisse. Données tirées de l'EMA.

³ Pas de mode d'application spécifié

6.4 Spectre à 4 quadrants

Aérobies Gram positif

- Pénicilline G (benzylpénicilline) et dérivés : benzathine pénicilline, procaïne pénicilline
- Ampicilline, amoxicilline
- Amoxicilline + acide clavulanique
- Céphalosporines (cf. tableau séparé)
1^{ère} génération : céphalexine, céfapirine
4^e génération : cefquinome
- Lincosamides : lincomycine
- Tétracyclines¹
- Fluoroquinolones¹
- Florfénicol¹
- Sulfonamide + triméthoprim¹

Efficacité difficile à prédire car efficacité bonne seulement contre certains agents infectieux du groupe :

- cloxacilline (surtout staphylocoques)
- céphalosporines de 3^e génération : céfopérazone, ceftiofur
- aminoglycosides
- Macrolides : tylosine, spiramycine, tulathromycine, gamithromycine, tildipirosine, tilmicosine

Aérobies Gram négatif

- Amoxicilline + acide clavulanique
- Céphalosporines
(1^{ère} génération pas efficace)
3^e génération : ceftiofur, céfopérazone
4^e génération : cefquinome
- Aminoglycosides
- Fluoroquinolones

Efficacité difficilement prévisible car efficacité bonne seulement contre certains agents infectieux du groupe :

- ampicilline, amoxicilline
- tétracyclines
- florfénicol
- sulfonamide + triméthoprim¹

Anaérobies obligatoires

Gram positif

- Pénicilline G (benzylpénicilline) et dérivés : benzathine pénicilline, procaïne pénicilline
- Ampicilline¹, amoxicilline¹ / cloxacilline¹; amoxicilline + acide clavulanique ; céfalexine*, cefquinome
- Florfénicol / tétracyclines*
lincomycine, tylosine¹, gamithromycine¹, tildipirosine¹, tulathromycine¹, tilmicosine¹

Gram négatif

- Florfénicol / tétracyclines*
- Ceftiofur, cefquinome

*Activité moyenne, efficaces seulement contre certains organismes de ce groupe ; efficacité difficilement prévisible

Mycoplasmes

Dépend en général beaucoup de l'espèce de mycoplasme

- Aminoglycosides
- Fluoroquinolones
- Macrolides: tulathromycine
- Lincosamide: lincomycine
- Pleuromutiline
- Tétracyclines
- Sulfonamide (triméthoprim PAS efficace)
- Florfénicol

¹bonne efficacité contre la plupart des pathogènes du quadrant, mais des exceptions/résistances sont possibles

Modifié pour les principes actifs utilisés chez les animaux de rente d'après Maddison, Watson & Elliott, Small Animal Clinical Pharmacology, Ch. 8. Antibacterial Drugs, 2008

PARTIE SPÉCIFIQUE – Bovins, Porcs, Petits Ruminants et Camélidés du Nouveau Monde

1. BOVINS

1.1 Maladies diarrhéiques chez les bovins

Les diarrhées chez les ruminants peuvent être dues à des agents infectieux (bactériens, viraux et parasitaires) ainsi qu'à différents autres facteurs, principalement diététiques. Un traitement antibiotique des ruminants souffrant de diarrhée n'est par conséquent que rarement indiqué et peut encore aggraver la diarrhée en portant atteinte à la flore intestinale normale. C'est la raison pour laquelle il est particulièrement important de clarifier la cause de la diarrhée. En cas de diarrhée infectieuse, différents agents infectieux entrent en ligne de compte, suivant l'âge des animaux atteints.

Fondamentaux

Les diarrhées chez les ruminants étant rarement d'origine bactérienne, elles ne constituent que rarement une indication pour un traitement antibiotique.

Chez les veaux, il est possible d'administrer les antibiotiques par voie orale, ce qui n'est pas possible chez les animaux qui ruminent (à l'exception de quelques rares préparations de sulfonamides), car les principes actifs sont inactivés par la flore de la panse avant qu'ils ne parviennent dans l'intestin.

1.1.1 Diarrhées chez les veaux

Chez les veaux, les maladies diarrhéiques font partie des problèmes de troupeau les plus fréquents et les plus dévastateurs au cours des quatre premières semaines de vie. Outre les agents responsables de diarrhée (virus, bactéries, parasites), ce sont principalement les manquements en matière de détention et les erreurs d'affouragement qui sont responsables des diarrhées.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Approvisionnement en colostrum : un bon approvisionnement en colostrum est essentiel pour protéger efficacement les jeunes veaux contre les agents infectieux responsables de diarrhée. Dans les exploitations ayant des problèmes de diarrhée chez les veaux se manifestant sous forme de problème de troupeau, 90,5 % des veaux souffrant de diarrhée présentaient une nette hypogammaglobulinémie (< 8 g/l de gammaglobulines), seuls 2,8 % des veaux examinés présentaient une valeur satisfaisante de 10 g/l de gammaglobulines ou plus. Même chez les veaux en bonne santé (sans diarrhée), les valeurs mesurées pour les gammaglobulines étaient < 8 g/l chez 32,0 % des animaux et < 10 g/l chez 42,9 % d'entre eux. Ces résultats montrent qu'il existe un grand potentiel d'amélioration dans l'approvisionnement en colostrum des veaux en Suisse.

Facteurs diététiques : les diarrhées diététiques sont très fréquentes chez les jeunes veaux : elles se déclarent suite à des erreurs dans la gestion de la buvée et/ou lorsque le lait passe dans la panse des veaux. Des études ont montré que les veaux d'élevage étaient abreuvés avec une tétine seulement dans 23.1 % des exploitations laitières.

Manquements au niveau de l'hygiène et du management : une hygiène insuffisante et des erreurs de management (p. ex. exposition des veaux aux excréments des animaux plus âgés – c'est-à-dire de porteurs sains potentiels) augmentent la pression d'infection et par conséquent le risque de maladie pour les veaux.

Agents responsables

Prévalence des 4 agents classiques responsables de diarrhée néonatale affectant le troupeau dans les exploitations en Suisse :

- Rotavirus 52,1 %
- Cryptosporidies 41,7 %
- Coronavirus 2,1 %
- *E. coli* entérotoxiques (ECET) 2,1 %

Les infections dues à d'autres types d'*E. coli* (p. ex. *E. coli* productrices de shigatoxines) sont rares.

L'entérite hémorragique-nécrosante sévère due à *Clostridium perfringens* type C chez les jeunes veaux n'est que rarement observée en Suisse.

Chez les veaux plus âgés, une infection par *Campylobacter jejuni* comme cause de diarrhée chronique fait l'objet de discussion, mais son importance n'est pas prouvée. En Autriche, aucune différence de prévalence n'a été constatée au niveau des *C. jejuni* isolés dans les échantillons de fèces de veaux issus de troupeaux avec ou sans problèmes de diarrhée.

Symptômes

Déshydratation, diarrhée, apathie, inappétence, le plus souvent pas de fièvre, évent. température inférieure à la normale.

Diagnostic

Les symptômes cliniques à eux seuls ne sont pas significatifs ; aucun diagnostic ne devrait être posé sans analyse de laboratoire.

Pour les 4 agents classiques responsables de diarrhée chez les veaux (rotavirus et coronavirus, cryptosporidies et ECET), il existe dans le commerce des tests rapides qui permettent de poser immédiatement un diagnostic étiologique. Il est ainsi souvent possible d'éviter le recours inutile aux antibiotiques.

Thérapie

Fondamentaux

Pour la plupart des cas de diarrhée sans complications chez les veaux (diarrhées provoquées par des virus, des cryptosporidies ou diarrhées d'origine diététique), un traitement antibiotique n'est pas indiqué.

Comme les veaux souffrant de diarrhée présentent un risque plus élevé de contracter une septicémie à cause de l'hypogammaglobulinémie, il convient d'initier un traitement antibiotique avec des principes actifs bactéricides en cas de symptômes graves (apathie marquée jusqu'à impossibilité de se lever, qui ne s'améliore pas après la correction de l'acidose avec une perfusion de bicarbonate, fièvre, sclères injectées, image sanguine évocatrice d'une septicémie).

En cas d'affections dues aux ECET, la diarrhée est de nature purement sécrétoire ; les symptômes cliniques apparaissent suite à la perte d'électrolytes et de liquides, mais il n'y a pas de lésions de la paroi intestinale. Le traitement doit par conséquent être axé principalement sur la correction de la déshydratation (au moyen de solutions de réhydratation et, si nécessaire, de perfusions) et de l'acidose métabolique.

Les diarrhées dues à des virus ou à des cryptosporidies sont des diarrhées osmotiques : l'atrophie des villosités intestinales entraîne une maldigestion et une malabsorption. Dans ce cas également, le traitement doit être axé principalement sur la réhydratation et la lutte contre l'acidose.

En cas de diarrhée néonatale chez les veaux (due à l'un des 4 agents susmentionnés), le traitement antibiotique n'a en général qu'un effet limité sur l'évolution de la maladie.

En raison des lésions sévères de la paroi intestinale (entérite hémorragique-nécrosante), le pronostic est prudent à mauvais lors de clostridiose, même avec un traitement antibiotique intensif et un traitement de soutien avec des perfusions et des anti-inflammatoires.

En cas de diarrhée due à des ECET, il faut en premier lieu réhydrater les patients (diarrhée sécrétoire). L'administration d'antibiotiques par voie orale permet d'atteindre des taux de principes actifs élevés dans l'intestin. Les aminoglycosides peuvent être utilisés par voie orale, mais ne constituent pas un bon choix pour l'administration par voie parentérale parce qu'ils sont éliminés principalement via les reins et non pas via l'intestin.

Antibiotiques

<i>E. coli</i> entérotoxiques			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Sulfonamide + triméthopri me	
	Third line	Néomycine Amoxicilline + acide clavulanique	
	☞ Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
		Colistine	Pour les veaux, il n'existe pas de préparations orales à base de colistine autorisées contre les diarrhées dues aux bactéries coliformes.
Parentéral	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Sulfonamide + triméthoprime	
	☞ Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	☞ No go	Céphalosporines (de toutes les générations)	Ne sont pas appropriées en raison de leur pharmacocinétique

Entérite due aux clostridies (<i>Clostridium perfringens</i> type C)			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
Oral	First line	Amoxicilline	
	First line	Benzylopénicilline	
Parentéral	No go	Fluoroquinolones	Effet insuffisant contre les anaérobies.
		Céphalosporines (de toutes les générations)	Ne sont pas appropriées en raison de leur pharmacocinétique (faible concentration dans l'intestin).
		Sulfonamide avec ou sans triméthoprime	Effet insuffisant contre les anaérobies.

Infection par <i>Campylobacter</i>	
Antibiotiques	Remarques
Faute d'indication établie, il n'existe pas de recommandations thérapeutiques fondées.	Si <i>C. jejuni</i> est considéré comme le principal responsable d'un problème (chronique) de diarrhée, le traitement antibiotique doit se baser sur les résultats d'un antibiogramme.

« **Prudent use** »: s'agissant de l'utilisation d'antibiotiques chez les veaux souffrant de diarrhée, il existe un grand potentiel d'amélioration en Suisse: une étude a montré que dans les exploitations d'élevage, plus de 75 % des veaux souffrant de diarrhée sont traités avec des antibiotiques, dont presque la moitié avec des fluoroquinolones ; chez les veaux d'élevage dans les exploitations laitières, près de 50 % des veaux souffrant de diarrhée sont traités avec des fluoroquinolones.

Résistances

En raison de la faible prévalence des diarrhées dues aux ECET en Suisse, il n'existe pas de données sur les résistances. Il n'y a pas non plus de données concernant le rôle de *Campylobacter* dans les diarrhées chez les veaux. On ne connaît pas de résistances à la benzylopénicilline chez les clostridies.

Prévention

Les mesures essentielles de prévention consistent à assurer un approvisionnement suffisant en colostrum, une gestion correcte de la buvée, à améliorer l'hygiène et à limiter d'autres erreurs de management.

Avec les ECET et/ou les virus responsables de diarrhée, la vaccination des mères constitue la meilleure stratégie de contrôle.

Littérature

- Armengol R, Fraile L. 2016, Colostrum and milk pasteurization improve health status and decrease mortality in neonatal calves receiving appropriate colostrum ingestion. *J Dairy Sci.* Jun;99(6) : 4718-25
- Beer G., Doherr M. G., Bähler C., Meylan M.: Antibiotikaeinsatz in der Schweizer Kälbermast. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2015, 157: 55-57.
- Lanz Uhde F., Kaufmann T., Sager H., Zanoni R., Schelling E., Meylan M. (2008). Prevalence of four enteropathogens in the feces of young diarrhoeic calves in Switzerland. *Vet. Rec.* 163: 362-366.
- Lava M., Schüpbach-Regula G., Steiner A., Meylan M.: Antimicrobial drug use and risk factors associated with treatment incidence and mortality in Swiss veal calves reared under improved welfare conditions. *Preventive Veterinary Medicine*, 2016a, 126: 121-130.
- Lava M., Pardon B., Schüpbach-Regula G., Keckeis K., Deprez P., Steiner A., Meylan M.: Effect of calf purchase and other herd-level risk factors on mortality, unwanted early slaughter, and use of antimicrobial group treatments in Swiss veal calf operations. *Preventive Veterinary Medicine*, 2016b, 126: 81-88.

1.1.2 Diarrhées chez les jeunes bovins

Chez les jeunes bovins, les infestations parasitaires sont des causes fréquentes de diarrhée, principalement durant la première saison de pâture ; les diarrhées chroniques récidivantes sont surtout dues à la coccidiose, qui peut également provoquer une diarrhée aiguë et une entérite hémorragique.

La salmonellose peut affecter toutes les catégories d'âge (cf. « Diarrhées chez les bovins adultes »).

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'hygiène et le management sont des facteurs importants en cas de problèmes de troupeau dus à la coccidiose. La gestion de la pâture joue un rôle important dans toutes les infestations parasitaires.

Agents responsables

Chez les bovins, les infestations parasitaires dues aux strongles gastro-intestinaux et aux coccidies sont des causes fréquentes de diarrhée, en particulier durant la première saison de pâture.

- Coccidies : différentes espèces d'*Eimeria* ; en Suisse, les espèces les plus importantes sont *E. zuernii* et *E. bovis*.
- Giardias : différentes espèces; *G. duodenalis* est particulièrement importante.

Parmi les infections bactériennes, seule la salmonellose joue un rôle (cf. « Diarrhée chez les bovins adultes »).

Symptômes

En cas de coccidiose, déshydratation, diarrhée fluide à aqueuse (en cas de coccidiose aiguë, parfois mêlée de sang frais, de mucus et éventuellement de lambeaux de muqueuses). En cas d'infestation par des strongles gastro-intestinaux, on observe principalement un amaigrissement resp. des animaux chétifs et une anémie (évolution chronique).

Diagnostic

Le cas échéant, effectuer des examens parasitologiques.

Thérapie

Fondamentaux

Par le passé, on utilisait en premier lieu des **sulfonamides** en cas de coccidiose. Les sulfonamides sont efficaces surtout contre les stades asexués des *Eimeria*. De nos jours, on utilise en priorité des triazines (toltrazuril et diclazuril). En raison de leur mode d'action (inhibition du développement des parasites), ils sont utilisés surtout à titre métaphylactique ou prophylactique. Après l'apparition des symptômes cliniques de coccidiose aiguë, l'effet thérapeutique des deux classes de principes actifs est limité parce que la paroi intestinale est alors déjà fortement endommagée et que la guérison prendra donc du temps.

En cas d'infections dues aux giardias, le **fenbendazol** a prouvé son efficacité.

En cas de diarrhée sévère accompagnée de déshydratation, des mesures de soutien telles que des perfusions doivent être prises, comme c'est le cas pour la diarrhée chez les veaux.

Résistances

On ne connaît pas de résistances des coccidies aux sulfonamides.

Prévention

Comme mentionné plus haut, le toltrazuril et le diclazuril se prêtent particulièrement bien aux traitements effectués à titre métaphylactique en cas de problèmes de coccidiose affectant le troupeau. L'hygiène et le management sont également très importants en cas de coccidiose.

Littérature

- Dauschies, A., Najdrowski, M. (2005): Eimeriosis in cattle: current understanding. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 52, 417-427.
- Geurden, T. (2010): The effect of a fenbendazole treatment on cyst excretion and weight gain in calves experimentally infected with *Giardia duodenalis*. *Vet Parasitol* 169, 18–23.
- Philippea, P. (2014): Comparative efficacy of diclazuril (Vecoxan®) and toltrazuril (Baycox bovis®) against natural infections of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in French calves. *Vet Parasitol* 206, 129-137.
- Sudhakara R. B. et al (2015). Clinical coccidiosis in adult cattle. *J Parasit Dis. Sep*;39(3):557-9

1.1.3 Diarrhées chez les bovins adultes

Chez les bovins adultes, les diarrhées aiguës sont le plus souvent d'origine virale ou diététique. L'entérite aiguë due aux salmonelles constitue la seule indication pour un traitement antibiotique chez les bovins adultes souffrant de diarrhée. La paratuberculose, les parasitoses (fasciolose), les maladies dues aux carences (carence en cuivre) et l'amyloïdose rénale sont des causes fréquentes de diarrhées chroniques chez les bovins adultes.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Chez les bovins, l'infection due aux salmonelles se contracte en général par contact avec les animaux infectés. Après une infection clinique ou subclinique, les animaux peuvent devenir porteurs et recommencer à excréter des germes après réactivation (p. ex. après une autre maladie ou un stress).

En Suisse, la salmonellose est classée dans les épizooties à combattre (<http://www.blv.admin.ch/themen/02794/02896/index.html?lang=fr>); la procédure à suivre en cas d'épizootie est fixée dans l'ordonnance sur les épizooties (art. 212 et art. 222-227 OFE). En cas de suspicion et de constat d'épizootie, le vétérinaire cantonal décide de la procédure à suivre dans le troupeau.

Agents responsables

- **Salmonelles** : la salmonellose peut toucher les animaux de toutes les catégories d'âge. Outre la salmonellose intestinale, on connaît également une forme septicémique chez les jeunes animaux. Chez les animaux en gestation, des avortements et des mammites ont également été observés. La salmonellose est une zoonose. En Suisse, les sérovars les plus fréquents sont *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis* et *S. Dublin*.
- **Diarrhées aiguës** : d'autres causes importantes de diarrhée aiguë chez les bovins adultes sont les infections dues aux coronavirus (dysenterie hivernale) ou au virus de Schmallenberg, la fièvre catarrhale maligne ou les diarrhées d'origine diététique (indigestion, acidose de la panse, etc.), qui ne constituent pas une indication pour un traitement antibiotique.
- **Diarrhées chroniques** : en cas de diarrhée chronique chez les animaux adultes, il faut en premier lieu penser à la paratuberculose, une entérite granulomateuse chronique inguérissable. Les diagnostics différentiels sont principalement l'amyloïdose rénale ou les affections parasitaires, telles que la fasciolose chronique, qui ne sont pas non plus une indication pour un traitement antibiotique.

Symptômes

Salmonellose : forte fièvre ; fèces sanglantes, malodorantes, mêlées de lambeaux de muqueuses, apathie ; parfois également évolution sans symptômes cliniques ; chez les veaux, également évolution septicémique fréquente avec issue fatale suraiguë.

Diagnostic

Une suspicion de salmonellose est confirmée par la culture de fèces sur milieux sélectifs. Au stade aigu (avant d'avoir les résultats bactériologiques), suspicion clinique basée sur l'épidémiologie, les symptômes cliniques et l'image sanguine typique de toxémie.

Thérapie

Fondamentaux

Dans le cas idéal, la salmonellose est traitée avec un principe actif bactéricide chez les animaux présentant des symptômes cliniques et après avoir effectué un antibiogramme. Mais comme il s'agit d'une entérite hémorragique nécrosante, les animaux atteints sont en général gravement malades (forte fièvre; fèces sanglantes, malodorantes, mêlées de lambeaux de muqueuses), de sorte qu'en cas de suspicion, le traitement doit souvent débiter avant d'avoir les résultats de l'analyse bactériologique. Les animaux sans symptômes cliniques qui excrètent des salmonelles ne devraient pas être traités avec des antibiotiques (risque plus élevé qu'ils deviennent des porteurs chroniques).

Antibiotiques

Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
Parentéral	First line	Sulfonamide + triméthoprim	
	Second line	Aminoglycosides	
	Third line	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	No go	Céphalosporines (de toutes les générations)	Ne sont pas appropriées en raison de leur pharmacocinétique (faible concentration dans l'intestin).

« Prudent use » : d'après des études sur les infections dues au virus de Schmallenberg (VSB) en Suisse (2012), plus de 60 % des vaches présentant des symptômes cliniques aigus (symptômes principaux : fièvre, diarrhée et baisse de la production laitière, en général peu marqués) ont été traitées avec des antibiotiques malgré le bon niveau d'information sur la flambée épizootique du VSB.

Résistances

En 2014, aucun isolat de salmonelles résistantes au triméthoprim, à la gentamicine et aux fluoroquinolones n'a été dépisté en Suisse, tandis que le taux de résistance aux sulfonamides seuls ou à l'ampicilline variait entre 30 % et plus de 80 %.

Les résultats du monitoring national des résistances 2017 présentent de surcroît un tableau tout à fait similaire. En outre, aucun isolat de salmonelles résistant au triméthoprim, à la gentamicine et aux fluoroquinolones n'a été mis en évidence. En revanche, des taux de résistances aux sulfonamides seuls ou à l'ampicilline variant entre 8 % et 100 % selon le sérovar ont été observés (voir Swiss Antibiotic Resistance Report 2018).

Mesures de soutien

En cas d'atteinte grave, l'endotoxémie marquée accompagnant la salmonellose doit être traitée avec des AINS et il est indiqué de fournir un apport de fluide au moyen de perfusions.

Littérature

- Herrli-Gygi M., Steiner A., Dohher M.G., Blum J.W., Kirchhofer M., Zanolari P. (2008). Digestive processes in ruminal drinkers characterized by means of the acetaminophen absorption test. *Vet. J.* 176 : 369-377.
- Klein D., Alispahic M., Sofka D., Iwersen M., Drillich M., Hilbert F. (2012). Prevalence and risk factors for shedding of thermophilic *Campylobacter* in calves with and without diarrhea in Austrian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 96: 1203-1210.
- Lejeune B., Schelling E., Meylan M. (2012). Gammaglobulin and selenium status in healthy neonatal dairy calves in Switzerland. *Arch. suisses de méd. vét.* 154: 389-396.
- Lorenz I., Fagan J., More S.J. (2011). Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhoea in pre-weaned calves. *Ir. Vet. J.* 64 : 9.
- Pipoz F., Meylan M. (2016). Gesundheit und Antibiotikaverbrauch bei Aufzuchtälbern in Milchviehbetrieben : Managementfaktoren, Prävalenz und Behandlung von Kälberkrankheiten. *Arch. suisses de méd. vét.* 158: 389-396.
- Swiss Antibiotic Resistance Report 2018; to be published soon.
- Wüthrich M., Lechner I., Aebi M., Vöggtlin A., Posthaus H., Schüpbach-Regula G. , Meylan M. (2016). A case-control study to estimate the effects of acute clinical infection with the Schmallenberg virus on milk yield, fertility and veterinary costs in Swiss dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 126: 54-65.

1.2 Bronchopneumonie enzootique (BPE) chez les veaux et les jeunes bovins

Cette inflammation aiguë à chronique des voies respiratoires supérieures et inférieures se déclare fréquemment chez les veaux et les jeunes bovins âgés de 4 semaines à 4 mois. La BPE est la maladie multifactorielle la plus importante chez les veaux. Lorsque les cas de maladie sont fréquents, la solution au problème de troupeau se base sur l'amélioration des conditions de détention, de la ventilation et de l'alimentation des veaux. Les vaccinations et l'utilisation massive d'antibiotiques sont des mesures inappropriées pour compenser des manquements au niveau du management et des conditions de détention.

Informations de base

Les maladies des veaux résultent en général de l'action conjuguée des virus, des bactéries, d'une concentration élevée d'ammoniac, d'une forte densité de peuplement et des courants d'air.

La BPE se déclare le plus souvent conjointement à la forte densité de peuplement (« crowding ») après le transport et l'entrée en étable d'engraissement de veaux provenant de différentes exploitations de naissance ainsi que par temps froid et humide au printemps et à la fin de l'automne (« forme saisonnière »).

Les veaux malades peuvent passer par trois stades de la BPE :

- Bronchite : initialement après une infection virale, inflammation des voies respiratoires supérieures (trachéite, bronchite, bronchiolite) accompagnée de bronchoconstriction, d'une infiltration de leucocytes, d'une hypercrinie et d'une clearance respiro-protectrice amoindrie.
- Pneumonie focale catarrhale purulente : après une infection bactérienne secondaire, en particulier dans la région des pointes de lobes avec accumulation de produits résultant de l'inflammation, atélectasies et consolidation; les exotoxines bactériennes induisent des réactions pro-coagulatoires et pro-inflammatoires.
- Pleuropneumonie fibrineuse : l'exsudation excessive de fibrine conduit à une pleurésie focale, à un emphysème alvéolaire et interstitiel, à un développement accru du parenchyme et à une diminution considérable de la ventilation alvéolaire (« marbrure multicolore »).

Causes, facteurs de risque et points clés

Pour que le traitement des veaux soit efficace, il est impératif de détecter de manière précoce les animaux touchés. Il est essentiel de contrôler fréquemment la température des animaux dans les périodes à risque (c'est-à-dire après l'entrée en étable d'engraissement de nouveaux animaux achetés).

Agents responsables

- Virus : virus respiratoire syncytial bovin (VRSB), virus parainfluenza-3 (PI-3), coronavirus
- Bactéries : principalement Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, Histophilus somni, Mycoplasma spp.

Diagnostic

Après une infection virale, on observe au début de la fièvre (> 39,5°C), une partie des animaux semble abattue, touse, présente un épiphora et un écoulement nasal séreux accru.

On observe une tachypnée facilement identifiable (> 40 min⁻¹) 36 à 48 heures après la fièvre initiale ainsi qu'une amplitude respiratoire accrue. L'auscultation de la trachée et des bronches révèle des bruits respiratoires augmentés à l'inspiration. Les animaux développent une dyspnée inspiratoire.

Si l'animal n'est pas traité de manière adéquate, il présentera dans les jours qui suivent une dyspnée mixte avec une expiration active. Il peut ne pas y avoir de fièvre. L'écoulement nasal purulent est le reflet d'une infection bactérienne secondaire et d'une perturbation nette de l'état général.

Au dernier stade, les veaux présentent une dyspnée expiratoire en deux temps, des râles respiratoires marqués, éventuellement une bradypnée, une hypothermie, des stridors, ont la tête et le cou tendus, respirent par la bouche et écartent les membres antérieurs. À ce stade, il n'y a pas de traitement efficace possible ni de guérison complète pour ces patients.

Thérapie

Fondamentaux

Malgré l'infection virale initiale, le traitement antibiotique devrait commencer immédiatement après l'apparition de la fièvre (> 40,0°C), avant que les symptômes respiratoires marqués ne se déclarent. Dès que les lésions pathomorphologiques massives du parenchyme pulmonaire se sont développées suite à l'infection bactérienne secondaire, le pronostic devient nettement plus défavorable.

La plupart des veaux atteints de manière aiguë souffrent d'immunosuppression suite à l'impact énorme de facteurs de stress (mauvaises conditions météorologiques, stress de transport, changement d'étable). Il est donc préférable d'utiliser des antibiotiques bactéricides au début.

Chez les animaux présentant la forme suraiguë de la maladie, le traitement devrait durer au moins 6 jours pour que le taux de récurrence reste faible (< 10 %). Un traitement unique (« single shot ») n'est en général pas suffisant. L'efficacité du traitement devrait être suivie et documentée en contrôlant plusieurs fois la température et en interprétant les symptômes cliniques. Les intervalles de traitement dépendent du choix de la préparation. Avec les antibiotiques concentration-dépendants (p. ex. fluoroquinolones), il faut une concentration sérique initiale élevée pour assurer un effet maximal.

Antibiotiques

BPE : veaux atteints de manière aiguë avec symptômes cliniques marqués			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>Oral</u> -	pas judicieux	Les animaux atteints de manière aiguë manquent souvent d'appétit et se font facilement repousser; risque de sous-dosage des principes actifs.	
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Florfenicol Effet bactéricide contre les agents responsables de pneumonie (y c. les mycoplasmes)	
	<u>Second line</u>	Sulfonamide + triméthoprim	Les sulfonamides dynamisés ont un effet bactéricide.
		Antibiotiques β-lactame sauf les Céphalosporines 3 ^{ème} /4 ^{ème} génération	Les antibiotiques β-lactame ont souvent un effet positif ; leur inconvénient est d'avoir une demi-vie courte et leur inefficacité contre les mycoplasmes.
		Tétracyclines	À dosage élevé (20 mg/kg), les tétracyclines ont fait leurs preuves en pratique, mais elles ont un effet bactériostatique et les résistances sont relativement fréquentes.
<u>Third line</u>	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non	

		critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	Céphalosporines 3 ^{ème} /4 ^{ème} génération	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
 No go	Aminoglycosides	Ne sont pas appropriés en raison de leur spectre d'action, des résistances et de la marge thérapeutique étroite.

BPE : Métaphylaxie (« médication lors de la mise à l'étable »)			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
Oral	First line	Préparations combinées avec tétracyclines et sulfonamides	Utilisation durant 8 à 10 jours. L'adjonction supplémentaire de macrolides (antibiotiques critiques) ne produit pas l'effet escompté.
	Second line	Amoxicilline	Les antibiotiques β -lactame ont souvent un effet positif ; leur inconvénient est d'avoir une demi-vie courte et leur inefficacité contre les mycoplasmes.
		Tétracyclines	À dosage élevé (20 mg/kg), les tétracyclines ont fait leurs preuves en pratique, mais les résistances sont relativement fréquentes.
Parentéral	First line	Tétracyclines	Les tétracyclines ont fait leurs preuves en pratique, mais elles ont un effet bactériostatique et les résistances sont relativement fréquentes.
	Second line	Macrolides	En raison du grand volume de distribution, assurent pendant plus de 7 jours une concentration continue supérieure à la CMI dans le tissu enflammé. Ce sont des antibiotiques critiques.
	 No go	Aminoglycosides	Ne sont pas appropriés en raison de leur spectre d'action, des résistances et de la marge thérapeutique étroite.

« Prudent use » : dans les exploitations confrontées à des problèmes récurrents, l'utilisation d'aliments médicamenteux est plus fréquente et on vaccine davantage que dans les exploitations qui n'ont guère de problèmes avec la grippe bovine. Cela montre clairement que l'utilisation massive de médicaments et de vaccins ne permet pas à elle seule de résoudre les problèmes de troupeau. Il est nécessaire d'évaluer avec soin les causes des problèmes et, le cas échéant, de prendre des mesures pour améliorer et modifier le management, la détention, la biosécurité, etc. Plusieurs études récentes menées en Suisse montrent que les antibiotiques critiques sont très souvent utilisés pour la thérapie de première intention. Il existe un grand potentiel d'optimisation à ce niveau.

Résistances

S'agissant des résistances, la situation est comparativement bonne. On observe toutefois des problèmes avec les tétracyclines qui font partie des antibiotiques les plus utilisés chez les veaux d'engraissement et d'élevage en Suisse. Mais leur dosage est souvent trop faible et la durée du traitement trop courte. Cela confirme le fait qu'une utilisation erronée des antibiotiques peut

conduire à un développement des résistances suite à l'augmentation de la pression de sélection. Des évaluations menées en Suisse ont ainsi révélé que les *Pasteurellaceae* présentaient également des taux de résistance élevés aux macrolides en 2012 comparé à la situation en 2000.

Dans le cadre de la surveillance (2016) des résistances aux antibiotiques chez les agents pathogènes pour les animaux, trois quarts des isolats de *M. haemolytica* étaient résistants à la tétracycline. *M. haemolytica* a présenté un taux accru de résistances intermédiaires à la tilmicosine (62,5 %) et à l'enrofloxacin (25 %). Seul un isolat à chaque fois a présenté une résistance au florfenicol et à la pénicilline. Tous les isolats étaient sensibles à la gentamicine, à la tulathromycine et au ceftiofur. Au cours de la même étude, 18 souches de *P. multocida* ont été examinées. Plus des trois quarts des souches se sont révélées résistantes à la tétracycline. Pour la pénicilline, on a décelé un taux de résistances de 11,1% et un taux de résistances intermédiaires de 22,2%. Le taux de résistance à la tulathromycine s'est situé à 11,1%. Un isolat s'est montré résistant au florfenicol. S'agissant de l'enrofloxacin, on n'a pas observé de résistances, mais un taux de intermédiaire moyen de 16,7 %.

Prévention

Les mesures préventives essentielles consistent à assurer un approvisionnement suffisant en colostrum, une gestion correcte de la buvée, à améliorer l'hygiène et à optimiser le management.

Pour diminuer le risque que les veaux tombent malades, il ne faudrait acheter que des veaux en bonne santé et en bon état général. Le transport devrait être le plus court possible et se faire avec le plus de ménagement possible.

Il faut absolument éviter le repeuplement en continu des boxes de groupe. Les groupes achetés devraient être mis dans des boxes de groupe sans fumier et nettoyés. Les groupes doivent être le plus homogènes possible en termes d'âge et de poids et ne pas être trop grands (< 15 animaux).

Mesures de soutien

Pour lutter contre les réactions inflammatoires, il est recommandé d'utiliser des antiphlogistiques non stéroïdiens. Ces derniers permettent en outre d'améliorer l'état général des animaux.

En raison de leur effet immunosuppresseur, les glucocorticoïdes ne devraient pas être utilisés de manière routinière. Mais dans des cas particuliers, il est judicieux de les utiliser à dosage élevé pour les veaux gravement atteints, présentant une évolution aiguë avec forte dyspnée.

Les bronchosécrétolytiques (par voie orale ou parentérale) augmentent avec une grande marge thérapeutique la sécrétion des cellules glandulaires péribronchiales et du surfactant; ils conduisent en outre à un enrichissement des antibiotiques dans les poumons.

L'induction d'une bronchodilatation par application de clenbutérol utilisé comme β_2 -sympathomimétique s'avère vraiment judicieuse, en particulier lorsque la vie de l'animal est menacée.

Les principes actifs antioxydants tels que la vitamine E et le sélénium sont indiqués, en particulier chez les animaux gravement malades.

Littérature

- Aebi M., van den Borne BHP, Raemy A., Steiner A., Pilo P., Bodmer M.: Mycoplasma bovis infections in Swiss dairy cattle: a clinical investigation. Acta Vet. Scand., 2015, 57: 10.
- Beer G., Doherr M. G., Bähler C., Meylan M.: Antibiotikaeinsatz in der Schweizer Kälbermast. Arch. suisses de méd. vét. 2015, 157: 55-57.
- Blondeau JM, Shebelski SD, Hesje CK. (2015) Bactericidal effects of various concentrations of enrofloxacin, florfenicol, tilmicosin phosphate, and tulathromycin on clinical isolates of Mannheimia haemolytica. Am J Vet Res. Oct;76(10):860-8
- El Garch, F. et al. (2016) : Monitoring of antimicrobial susceptibility of respiratory tract pathogens isolated from diseased cattle and pigs across Europe, 2009–2012: VetPath results. Vet. Microbiol. S0378-1135(16), 30091-8
- Gautier-Bouchardon A.V., Ferré S., Le Grand D., Paoli A., Gay E., Poumarat F. (2014). Overall decrease in the susceptibility of Mycoplasma bovis to antimicrobials over the past 30 years in France. PLoS One. 9/e87672.

- Illambas J, Potter T, Sidhu P, Rycroft AN, Cheng Z, Lees P. (2013) Pharmacodynamics of florfenicol for calf pneumonia pathogens. *Vet Rec.* Mar 30;172(13):340
- Heuvelink A, Reugebrink C, Mars J. (2016) Antimicrobial susceptibility of *Mycoplasma bovis* isolates from veal calves and dairy cattle in the Netherlands. *Vet Microbiol.* 2016 Jun 30;189:1-7
- Kaske, M., Kunz, H.-J., Reinhold, P. (2012): DieENZootische Bronchopneumonie des Kalbes: ein Update. *Praktischer Tierarzt* 93, 232-245.
- Lava M, Schüpbach-Regula G, Steiner A, Meylan M. (2016). Antimicrobial drug use and risk factors associated with treatment incidence and mortality in Swiss veal calves reared under improved welfare conditions. *Prev Vet Med.* Apr; 1 (126):121-30.
- Pipoz F., Perreten V., Meylan M. (2016) Resistenzen bei Bakterienisolaten aus der Nase von Aufzuchtälbern in Milchviehbetrieben. *Arch. suisses de méd. vét.* 158: 397-403.
- Pipoz F., Meylan M. (2016) Gesundheit und Antibiotikaverbrauch bei Aufzuchtälbern in Milchviehbetrieben: Managementfaktoren, Prävalenz und Behandlung von Kälberkrankheiten. Band 158, Heft 6, 389–396.
- Rérat M., Albini S., Jaquier V., Hüsey D.: Bovine respiratory disease: Efficacy of different prophylactic treatments in veal calves and antimicrobial resistance of isolated Pasteurellaceae. *Prev. Med. Med. Vet.*, 2012, 103: 265-273.
- Rapport final du projet pilote de surveillance de l'antibiorésistance d'agents pathogènes pour les animaux ; mai 2018, OSAV.
- Vogel G., Nicolet J., Martig J., Tschudi P., Meylan M.: Kälberpneumonien: Aktualisierung des bakteriellen Erregerspektrums und der Resistenzlage gegenüber antimikrobiellen Wirkstoffen, *Schweiz. suisses Tierheilk.*, 2001, 143: 341-350.

1.3 Otites chez les veaux

L'otite moyenne est fréquente chez les veaux, en particulier associée à des infections des voies respiratoires supérieures. Il peut parfois y avoir de véritables flambées dans certains troupeaux.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'otite moyenne/interne se déclare le plus souvent suite à une infection ascendante partant du pharynx et atteignant l'oreille via la trompe d'Eustache et elle apparaît surtout comme complication après des affections respiratoires. Il semble en outre que le tétage mutuel favorise les otites. Le moment du traitement est important lorsqu'il s'agit d'otites : avec un traitement précoce, le pronostic est prudent à bon, tandis que dans les stades chroniques avec suppuration de la bulla tympanica, le pronostic est mauvais, quel que soit le traitement choisi.

Agents responsables

Outre les agents pyogènes habituels (*T. pyogenes*, ...) et les *Pasteurellaceae*, les mycoplasmes, en particulier *M. bovis*, jouent un rôle toujours plus important dans les otites.

Diagnostic

Les agents infectieux impliqués en cas d'otite moyenne/interne peuvent en général être isolés seulement à partir des échantillons prélevés au cours de l'autopsie (en cas de problème de troupeau). Une ponction de la bulla tympanica via le tympan sur l'animal vivant a été décrite, mais cette technique n'est pas appliquée dans la pratique.

Thérapie

Antibiotiques

Otite moyenne-interne			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Tétracyclines	Attention : choisir des dosages élevés. Durée du traitement : au moins 10 jours.
	Second line	Florfenicol	
	Third line	Fluoroquinolones Macrolides	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	 No go	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Pas d'effet contre les mycoplasmes.

« **Prudent use** » : des prévalences de 2,1 % chez les veaux d'élevage et de 1 % chez les veaux d'engraissement ont été décrites dans les exploitations de bétail laitier et les exploitations d'engraissement suisses. Ces chiffres ne justifient pas le traitement routinier des pneumonies des

veaux avec des fluoroquinolones en raison du développement potentiel d'otite (complication suite aux affections des voies respiratoires).

Résistances

Des résistances aux tétracyclines, au florfénicol, aux macrolides, mais aussi aux fluoroquinolones ont déjà été mises en évidence chez *M. bovis*. La littérature fait état de l'efficacité clinique du traitement d'otites moyennes/internes avec des tétracyclines et de la tulathromycine.

Prévention

Traitement précoce systématique des maladies respiratoires et, le cas échéant, lutte contre la gale des oreilles (les acariens de la gale ont été décrits comme étant des réservoirs).

Mesures de soutien

Anti-inflammatoires dans tous les cas; des rinçages du conduit auditif ont été décrits en cas de perforation du tympan.

Littérature

- Beer G., Doherr M. G., Bähler C., Meylan M.: Antibiotikaeinsatz in der Schweizer Kälbermast. Arch. suisses de méd. vét. 2015, 157: 55-57.
- Bertone I., Bellino C., Alborali G.L., Cagnasso A., Cagnotti G., Dappiano E., Lizzi M., Miciletta M., Ramacciotti A., Gianella P., D'Angelo A. (2015). Clinical-pathological findings of otitis media and media-interna in calves and (clinical) evaluation of a standardized therapeutic protocol. BMC Vet Res. 11: 297.
- Gautier-Bouchardon A.V., Ferré S., Le Grand D., Paoli A., Gay E., Poumarat F. (2014). Overall decrease in the susceptibility of *Mycoplasma bovis* to antimicrobials over the past 30 years in France. PLoS One. 9/e87672.
- Lava M., Schüpbach-Regula G., Steiner A., Meylan M.: Antimicrobial drug use and risk factors associated with treatment incidence and mortality in Swiss veal calves reared under improved welfare conditions. Preventive Veterinary Medicine, 2016a, 126: 121-130.
- Morin D.E. Brainstem and cranial nerve abnormalities: listeriosis, otitis media/interna, and pituitary abscess syndrome. Vet. Clin.North Am. Food Anim. Pract. 2004, 20: 243-273.
- Pipoz F., Meylan M. (2016). Gesundheit und Antibiotikaverbrauch bei Aufzuchtälbern in Milchviehbetrieben : Managementfaktoren, Prävalenz und Behandlung von Kälberkrankheiten. Arch. suisses de méd. vét. 158: 389-396.
- Rademacher G., Schels H., Dirksen G. (1991). Otitis-Enzootie in einem Kälbermastbestand. Tierärztl. Prax. 19: 253-257.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine (A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats), 10th edition, Saunders (2007).
- Smith B.P. Large Animal Medicine, 5th edition, Elsevier (2015).
- Zürcher J. (2015). Traitements médicamenteux chez les veaux d'engraissement et emploi des antibiotiques. Travail de Master, faculté Vetsuisse de Berne.

1.4 Septicémie et méningite chez les veaux nouveau-nés

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Chez les nouveau-nés, la méningite se déclare en général de manière secondaire suite à une septicémie. Les mesures préventives telles qu'un bon approvisionnement en colostrum et de bonnes conditions d'hygiène dans le secteur des veaux permettent de contrer l'apparition des deux maladies.

Agents responsables

Chez les jeunes animaux, la méningite est le plus souvent précédée d'une septicémie ; les agents infectieux les plus fréquemment impliqués chez les veaux sont les coliformes, les streptocoques et les staphylocoques, mais *T. pyogenes*, *M. haemolytica*, *Bacteroides spp.* et des clostridies ont également été parfois isolés lors de septicémie.

Diagnostic

La confirmation définitive d'une septicémie se fait par l'isolement d'un agent infectieux à partir d'un échantillon de sang, la culture du sang n'étant toutefois pas toujours positive. Le diagnostic est en général posé sur la base des symptômes cliniques (état général fortement dégradé, muqueuses délavées, symptômes de choc, évent. impossibilité de se lever, diarrhée et/ou hypopion) ainsi que sur les résultats de l'analyse de sang (hypogammaglobulinémie, image sanguine typique de toxémie).

En cas de méningite, les agents infectieux peuvent être isolés à partir d'échantillons de liquide cérébro-spinal et/ou de sang dans un certain pourcentage de cas.

Thérapie

Fondamentaux

Les considérations générales concernant l'utilisation d'antibiotiques dans le traitement des affections du SNC (voir ci-dessous) sont également de mise pour la méningite, la barrière hémato-encéphalique étant plus perméable en cas de méningite.

Antibiotiques

Méningite / septicémie			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Ampicilline Florfenicol (uniquement en cas de méningite)	Attention : choisir des dosages élevés.
	Second line	Sulfonamide + triméthoprime	
	Third line	Benzylpénicilline + fluoroquinolone* ou céphalosporines de 3 ^e /4 ^e génération*	* Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après

		avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme..
--	--	---

Résistances

La problématique des résistances en cas de septicémie et de méningite est la même que pour les infections dues aux mêmes germes dans les autres systèmes organiques.

Prévention

Mesures en cas de problèmes de troupeau : vérifier l'approvisionnement en colostrum et l'hygiène dans le secteur des veaux.

Mesures de soutien

Thérapie intensive avec transfusion de plasma, anti-inflammatoires (flunixin méglumine) et perfusions, bons soins.

Littérature

- Fecteau G., Smith B.P., George L.W. (2009). Septicemia and Meningitis in the Newborn Calf. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 25: 195-208.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. *Veterinary Medicine (A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats)*, 10th edition, Saunders (2007).
- Smith B.P. *Large Animal Medicine*, 5th edition, Elsevier (2015).

1.5 Affections du système nerveux central chez les bovins

Chez les bovins, les affections du système nerveux central sont bien plus souvent dues à des bactéries qu'à des virus.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Listériose : *Listeria monocytogenes* est un germe ubiquitaire, mais son accumulation, p. ex. dans l'ensilage de mauvaise qualité, peut augmenter la pression d'infection ; les lésions de la muqueuse buccale, p. ex. lors du changement de dents, peuvent en outre favoriser la pénétration des germes dans les tissus et une infection ascendante dans le tronc cérébral le long du nerf trijumeau. Chez les petits ruminants, l'évolution de la listériose est plus dramatique que chez les bovins, la réponse à la thérapie et le pronostic sont par conséquent plus mauvais.

Histophilose : la TEME (méningo-encéphalite thromboembolique) se développe suite à la dissémination des caillots infectés provenant des poumons, une complication apparaissant après une pneumonie. Le pronostic de guérison est en général mauvais.

Tétanos : les blessures profondes dans un milieu anaérobie constituent des conditions idéales pour la multiplication du germe ubiquitaire *Clostridium tetani*, pour la formation de toxines et le développement du tétanos.

Agents responsables

L'infection du SNC la plus fréquente chez les grands et petits ruminants est la listériose cérébrale provoquée par *L. monocytogenes*. La méningoencéphalite thromboencéphalique (TEME) due à *Histophilus somni* est bien plus rare.

En cas de tétanos, la toxine tétanospasme, formée par *Cl. tetani* dans les tissus périphériques, développe son effet dans la moelle épinière.

Diagnostic

La listériose est un diagnostic clinique parce que *L. monocytogenes* ne peut pas être dépistée dans les échantillons de liquide cérébro-spinal, ni par culture, ni par PCR. *H. somni* ne peut en général pas non plus être isolé à partir d'échantillons de liquide cérébro-spinal.

Le tétanos est également diagnostiqué sur la base des symptômes cliniques, la mise en évidence d'un foyer d'infection anaérobie (p. ex. blessures profondes) permettant d'étayer fortement le diagnostic.

Thérapie

Fondamentaux

En cas d'infections affectant le système nerveux central (SNC), il faut tenir compte du passage de la barrière hémato-encéphalique lors du choix du principe actif antimicrobien. Tandis que certains principes actifs (p. ex. pénicilline) traversent difficilement la barrière intacte, ils peuvent grâce à leur large marge thérapeutique être administrés à des dosages assez élevés pour qu'un taux efficace (> CMI des bactéries impliquées) soit atteint dans le SNC. En revanche, les aminoglycosides par exemple, qui, de par leurs propriétés physico-chimiques, traverseraient mieux la barrière hémato-encéphalique, ne peuvent pas être administrés à des dosages suffisamment élevés pour atteindre un taux efficace dans le SNC en raison de leur potentiel toxique. Mais les données disponibles sont issues de la médecine humaine ou d'études menées sur des animaux

de laboratoire. Pour les animaux de rente, il n'existe pas de données spécifiques sur la diffusion des principes actifs antimicrobiens dans le SNC, de sorte qu'il faut faire des extrapolations sur la base de ces données et des valeurs cliniques empiriques lors du choix d'un traitement antibiotique.

Antibiotiques

Listériose, histophilose		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	<u>First line</u> Pénicilline (Na-pén. i. v. TID ou procaïne-pénicilline SID)	Attention : choisir un dosage élevé. Durée de la thérapie d'au moins 10 jours.
	Tétracyclines	
	Ampicilline	Attention : choisir un dosage élevé. Durée de la thérapie d'au moins 10 jours.

Tétanos		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	<u>First and only line</u> Pénicilline (Na-pén. i.v. TID ou procaïne-pénicilline SID)	

« **Prudent use** » : en raison de la bonne efficacité des principes actifs non critiques, il faut renoncer à utiliser des antibiotiques critiques pour le traitement des affections du SNC chez les bovins.

Résistances

Il n'existe pas de données concernant les résistances pour *L. monocytogenes* et *H. somni* ; la bonne efficacité clinique de la pénicilline et de la tétracycline en cas de listériose chez les bovins indique toutefois que la situation relative aux résistances est bonne.

S'agissant des clostridies, on ne connaît aucune résistance aux β -lactames.

Prévention

Listériose : contrôle de l'alimentation, en particulier la qualité de l'ensilage.

Histophilose : traitement précoce systématique des maladies respiratoires.

Tétanos : traitement systématique des blessures; administration d'un sérum antitétanique en cas d'intervention chirurgicale (p. ex. castration). Si le tétanos se déclare fréquemment dans un troupeau, il faut rechercher les causes de blessures (p. ex. des clous saillants) dans l'étable.

Mesures de soutien

Listériose : en cas de paralysie du nerf facial avec impact sur la motricité de la paupière, il faut protéger la cornée du dessèchement en appliquant des pommades oculaires ou en suturant les paupières. En cas de problèmes de déglutition, il est indiqué de faire des perfusions et de corriger l'acidose métabolique consécutive à la perte de bicarbonate dans la salive.

Histophilose : il faut dans tous les cas administrer des anti-inflammatoires et, si nécessaire, un traitement de soutien (perfusions etc.) ; mais l'évolution de la TEME est le plus souvent rapide et l'animal meurt rapidement.

Tétanos : les animaux atteints de tétanos devraient être détenus dans un environnement calme et à l'abri de la lumière. Il faudrait rechercher l'origine des toxines (blessure) et l'éliminer. Administrer un traitement de soutien avec des perfusions et un bon fourrage (fourrage tendre et/ou foin haché pour faciliter la prise de nourriture). Si l'animal ne peut plus manger ou boire suite au trisme, l'euthanasie devrait être envisagée pour des raisons de protection des animaux. Le pronostic est également très mauvais pour les animaux atteints de tétanos qui n'arrivent plus à se lever.

Littérature

- Morin D.E. Brainstem and cranial nerve abnormalities: listeriosis, otitis media/interna, and pituitary abscess syndrome. Vet. Clin.North Am. Food Anim. Pract. 20: 243-273.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine (A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats), 10th edition, Saunders (2007).
- Smith B.P. Large Animal Medicine, 5th edition, Elsevier (2015).

1.6 Kératoconjonctivite infectieuse bovine (« pink eye »)

La kératoconjonctivite infectieuse bovine (KCIB, appelée aussi « pink eye ») est considérée être la maladie oculaire la plus fréquente chez les bovins. Un rayonnement UV intense (p. ex. à la montagne), l'infestation par les mouches, les infections dues à *Mycoplasma* spp. et les corps étrangers (poussières, épillets) sont des facteurs prédisposants classiques.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les signes cliniques principaux de la KCIB sont les suivants : opacification et œdème de la cornée et/ou lésions ulcératives, larmolement, blépharospasme, photophobie et, en cas d'ulcération, test à la fluorescéine positif. La plupart des ulcérations de la cornée guérissent, dans certains cas, en formant du tissu cicatriciel qui peut compromettre la vision de l'animal. En cas de déchirure de la cornée, la perte de vision est définitive.

Agents responsables

Moraxella bovis (*M. bovis*), un germe Gram négatif, est l'agent responsable principal de la KCIB. Les facteurs de virulence principaux du germe sont la piline, responsable de l'adhésion du germe à la surface de l'œil, et une cytotoxine, qui endommage l'épithélium de la cornée.

Bien que l'on puisse également isoler *M. bovoculi* dans les lésions oculaires impliquant une kératoconjonctivite, son rôle dans la pathogenèse de la maladie n'est pas clair. Les ulcères de la cornée ne peuvent pas être reproduits par infection (expérimentale) avec uniquement *M. bovoculi*. On ignore pour l'heure si les *Mycoplasma* spp. peuvent dans certains cas également jouer un rôle dans la pathogenèse de la KCIB.

M. bovis et *M. bovoculi* peuvent également être isolés à partir d'yeux sans lésions. Les facteurs associés à l'animal qui favorisent l'apparition des lésions n'ont pas été caractérisés de manière plus détaillée.

La KCIB ne doit pas être confondue avec la kératoconjonctivite des petits ruminants et des ruminants sauvages (« cécité du chamois ») provoquée par *Mycoplasma conjunctivae* (autres agents infectieux, autre lutte).

Diagnostic

Le diagnostic est en général posé sur la base des symptômes cliniques. L'isolement de *M. bovis* à partir de la surface de la cornée ou du larmolement permet de confirmer le diagnostic. En cas de foyer et/ou de cas résistants à la thérapie, il est recommandé de procéder à un dépistage de l'agent infectieux et de réaliser un antibiogramme. Il n'y a toutefois pas d'indications officielles concernant la catégorisation de l'agent infectieux en germe sensible ou résistant à un principe actif ; on utilise en général les valeurs recommandées pour les agents responsables des affections respiratoires (*Pasteurellaceae*) comme valeurs indicatives. D'après les rares études disponibles, les résistances antimicrobiennes ne semblent pas être répandues chez *M. bovis* et *M. bovoculi*.

Thérapie

L'administration d'antibiotiques par voie systémique, sous-conjonctivale et topique est décrite comme méthodes de traitement de la KCIB. Les études n'étaient pas structurées de manière uniforme, ne comprenaient souvent pas de groupe de contrôle, de sorte qu'il n'est guère possible de comparer les résultats. Une méta-analyse a été menée pour examiner différents traitements antibiotiques contre la KCIB. La conclusion générale était que les traitements antibiotiques l'emportent sur les placebos, mais la taille de l'échantillon était trop petite et les études considérées trop hétérogènes pour comparer l'efficacité des principes actifs et leurs modes d'administration.

Les injections sous-conjonctivales étant difficiles à réaliser en pratique et les résultats n'étant pas meilleurs qu'avec un traitement systémique, ce mode d'administration n'est pas recommandé. Il est également déconseillé d'administrer dans l'œil des préparations destinées au traitement de la mamelle. Il n'existe pas de pommade oculaire autorisée pour les animaux de rente. Il est possible de recourir à la reconversion, mais il faut tenir compte du fait que l'application fréquente n'est pas toujours réalisable en pratique.

Antibiotiques

Pink eye			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Tétracyclines	
		florfénicol	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Macrolides Céphalosporines de 3 ^e et 4 ^e génération Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

« **Prudent use** » : la tulathromycine est le seul antibiotique spécifiquement autorisé contre *M. bovis* en Suisse. Il s'agit toutefois d'un antibiotique critique qui ne doit pas être utilisé en premier recours, mais uniquement après avoir effectué un antibiogramme au cas où des résistances contre d'autres principes actifs moins critiques ont été documentées.

L'indication de certaines oxytétracyclines (« traitement de maladies infectieuses dues à des germes sensibles à l'oxytétracycline ») et de préparations contenant du florfénicol (« maladies infectieuses dues à des germes sensibles au florfénicol ») permet de les utiliser sans reconversion pour l'indication KCIB.

L'utilisation d'antibiotiques de réserve pour traiter la KCIB n'est alors pas justifiée car il existe des préparations alternatives efficaces.

Prévention

- L'efficacité de la vaccination est limitée en raison de la grande variabilité des antigènes de surface de *M. bovis*. Il existe un vaccin inactivé disponible dans le commerce en Suisse.
- La fabrication de vaccins spécifiques à l'exploitation (*M. bovis*, isolé des yeux des animaux malades) constitue une autre possibilité de traitement mais dont l'efficacité n'est que limitée, pour les mêmes raisons que pour les vaccins du commerce (variabilité des antigènes).
- Lutte contre les mouches pour limiter la transmission de l'agent infectieux.
- Respecter les règles d'hygiène en examinant les animaux malades, éviter la transmission de l'agent infectieux via le larmolement (gants, vêtements de protection).

Mesures de soutien

En cas de processus inflammatoires aigus, il est indiqué d'utiliser des anti-inflammatoires non-stéroïdiens.

Littérature

- Angelos J.A., Ball L.J., Byrne B.A. (2011): Minimum inhibitory concentrations of selected antimicrobial agents for *Moraxella bovoculi* associated with infectious bovine keratoconjunctivitis. *J. Vet Diagn. Invest.* 23: 552-555.
- Angelos J.A. (2015): Infectious Bovine Keratoconjunctivitis (Pinkeye). *Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract.* 31: 61-79.
- Cullen J.N., Yuan C., Tolton S., Dzikamunhenga R., Coetzee J.F., da Silva N., Wang C., O'Connor A.M. (2016): A systematic review and meta-analysis of the antibiotic treatment for infectious bovine keratokonjunctivitis: an update. *Anim. Health Res. Rev.* 17: 60-75.

1.7 Péritonite, infection focale

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Chez les bovins adultes, les péritonites sont le plus souvent la conséquence d'une affection due à un corps étranger ou à un ulcère de la caillette de type III (ulcère perforant avec péritonite locale). D'autres causes de péritonite (p. ex. déchirure de l'utérus, nécrose intestinale après invagination ou volvulus) entraînent une péritonite généralisée et leur pronostic est mauvais : elles ne constituent donc guère une indication pour un traitement antibiotique. Les infections focales comprennent notamment les abcès du foie (p. ex. suite à une dissémination hématogène des bactéries après une acidose de la panse), la thrombose de la veine cave, les sinusites et les abcès internes de diverses localisations.

Les principaux signes cliniques de péritonite sont la fièvre (durant la phase aiguë), la paroi abdominale tendue et les tests à la douleur positifs. En cas de foyers d'infection localisés (infections focales chroniques), on observe principalement des accès de fièvre récidivants, en plus des symptômes spécifiques, tels que l'écoulement nasal purulent unilatéral en cas de sinusite.

Agents responsables

En cas de péritonite et d'infections focales, les agents infectieux impliqués durant le stade initial sont des agents et bactéries ubiquitaires non spécifiques de la flore gastro-intestinale (*T. pyogenes*, *F. necrophorum*, streptocoques, staphylocoques, *Bacteroides* spp., *Proteus* spp., *Pasteurella* spp. et *E. coli*), avec probablement une prédominance de *T. pyogenes* durant la phase ultérieure.

Diagnostic

Le diagnostic est en général posé sur la base des symptômes cliniques. La présence d'une péritonite et sa localisation peuvent être confirmées par ultrasonographie (davantage de liquide libre mêlé de brins de fibrine, moins de contractions du bonnet en cas d'affection due à un corps étranger). Les abcès du foie peuvent également être confirmés par examen aux ultrasons, dans la mesure où ils se trouvent dans la partie du foie accessible par voie transabdominale. Les thrombus dans la veine cave caudale peuvent dans certains cas être mis en évidence directement par ultrasonographie, ou être présumés indirectement lors de stase de la veine sans signe d'insuffisance cardiaque droite. En cas de sinusite, le diagnostic peut être confirmé par un examen radiologique de la tête. L'analyse de sang révèle la présence d'une inflammation aiguë ou chronique.

Thérapie

Une enquête minutieuse et un diagnostic précis sont indispensables, car suivant la cause et le degré de gravité de la péritonite ou des infections chroniques, le pronostic est mauvais. Dans ce genre de cas, il faut s'abstenir de tenter un traitement. L'administration d'antibiotiques par voie intrapéritonéale ne présente aucun avantage en termes de concentration du principe actif par rapport à l'application parentérale et elle est donc obsolète.

Antibiotiques

Péritonite			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Benzylpénicilline	Bonne efficacité contre la plupart des agents infectieux concernés
		Tétracyclines	Large spectre
	Second line	Aminopénicilline	Large spectre
		Benzylpénicilline + aminoglycoside	Large spectre de combinaisons
	👉 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	👉 No go	Macrolides	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme. spectre inapproprié
Fluoroquinolones		Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme. pas efficace ou mauvaise efficacité contre les anaérobies.	

«**Prudent use**» : l'utilisation d'antibiotiques de réserve pour traiter la péritonite ou les infections focales chez les bovins adultes n'est pas justifiée car il existe des préparations alternatives efficaces.

Prévention

- Réduire à un minimum la contamination des aliments par du matériel métallique, alimentation conforme aux besoins des ruminants, prévention de l'acidose de la panse aiguë et subaiguë.
- Écornage dans les règles de l'art en cas de sinusite.

Mesures de soutien

En cas de processus inflammatoires aigus, il est indiqué d'utiliser des anti-inflammatoires non-stéroïdiens. En cas de sinusite, il est le plus souvent recommandé de recourir à un traitement chirurgical.

Littérature

- Braun U., Nuss K., Knubben-Schweizer G., Gerspach C. (2011). Kolikdiagnostik mittels Ultraschall beim weiblichen Rind - Eine Übersicht. Tierärztl. Prax. 39: 289-298.
- Braun U. (2008). Clinical findings and diagnosis of thrombosis of the caudal vena cava in cattle. Vet. J. 175 : 118.125.

- Doré E., Fecteau G., Hélie P., Francoz D. (2007). Liver Abscesses in Holstein Dairy Cattle: 18 Cases (1992–2003). *J. Vet. Intern. Med.* 21: 853-856.
- Fecteau G. (2005). Management of peritonitis in cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 21: 155-171.
- Schleining J. (2016). Surgery of the sinuses and eyes. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 32: 571-591.

1.8 Affections ombilicales chez les veaux

Les affections ombilicales font partie des maladies les plus fréquentes chez les veaux. Il faut en principe distinguer les inflammations et les hernies.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Une hygiène insuffisante pendant et après la mise-bas, un cordon ombilical sectionné trop court, une manipulation inappropriée de l'ombilic qui conduit à une contamination ainsi qu'un approvisionnement insuffisant en colostrum augmentent le risque d'infection des structures ombilicales chez les veaux nouveau-nés.

En cas d'infections ombilicales, il faut distinguer entre l'omphalite phlegmoneuse aiguë qui peut être traitée de manière satisfaisante avec les antibiotiques appropriés, et les affections ombilicales compliquées avec formation d'abcès et/ou extension aux structures ombilicales intra-abdominales (omphalo-ourachite, omphalo-artérite ou omphalo-phlébite, hématome périartériel), dont le traitement requiert une intervention chirurgicale.

Agents responsables

Les infections ombilicales chez les veaux sont le plus souvent dues à *T. pyogenes*, aux streptocoques, aux staphylocoques ainsi qu'à *Pasteurella spp.*, *Proteus spp.* *Bacteroides spp.* et *E. coli*.

Diagnostic

L'examen clinique est essentiel. La flore bactérienne, principalement pyogène, étant bien connue, il n'est en général pas judicieux d'effectuer une analyse bactériologique pour dépister l'agent infectieux en cas d'infections ombilicales.

Thérapie Antibiotiques

Affections ombilicales			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	First line	Aminopénicillines (p. ex. amoxicilline)	
	Second line	Tétracyclines	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Macrolides	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	 No go	Fluoroquinolones	Pas efficaces contre les anaérobies.
		Sulfonamides	Pas assez efficaces contre les anaérobies, pas d'effet en cas de processus purulents.
Parentéral	First line	Procaïne benzylpénicilline Aminopénicilline	
	Second line	Tétracyclines	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	 No go	Fluoroquinolones	Pas efficaces contre les anaérobies.
		Céphalosporines de 3 ^e /4 ^e génération	Pas indiquées, car il existe d'autres préparations efficaces disponibles : l'utilisation est donc contre-indiquée.
		Sulfonamides	Pas assez efficaces contre les anaérobies, pas d'effet en cas de processus purulents.
Aminoglycosides		Pas efficaces contre les anaérobies.	

« Prudent use » : dans les exploitations de bétail laitier suisses, 9 % des traitements des affections ombilicales chez les veaux d'élevage ont été entrepris avec des fluoroquinolones, ce qui non seulement contrevient aux principes de l'utilisation prudente des antibiotiques, mais ne constitue pas non plus le bon choix au niveau médical compte tenu des agents infectieux impliqués.

Un traitement antibiotique local (injection d'antibiotiques dans l'ombilic ou dans le tissu enflammé entourant l'ombilic) est obsolète et ne devrait en aucun cas être pratiqué !

Il n'y a aucune indication requérant l'utilisation d'antibiotiques critiques en cas d'affections ombilicales.

Résistances

Hormis les résistances naturelles de la flore anaérobie impliquée (voir plus haut), les résistances bactériennes ne constituent pas de problèmes dans le traitement des infections ombilicales.

Prévention

- Une bonne hygiène pendant et après la mise-bas ainsi qu'un bon approvisionnement en colostrum sont les principaux paramètres permettant de prévenir les infections ombilicales. Lorsque la mise-bas se déroule normalement et sans complications (comme p. ex. saignement de l'ombilic), l'ombilic devrait uniquement être contrôlé visuellement et ne devrait pas être touché. Si l'ombilic doit être manipulé pour un contrôle approfondi, cela devrait se faire uniquement après avoir mis des gants.
- Mesures en cas de problèmes de troupeau : contrôler l'hygiène lors de la mise-bas, les traitements éventuels de l'ombilic après la naissance, l'hygiène dans l'étable des veaux ainsi que l'approvisionnement en colostrum.

Mesures de soutien

- En cas d'inflammation phlegmoneuse de l'ombilic, il est indiqué d'administrer des anti-inflammatoires en plus du traitement antibiotique.
- Il est nécessaire de mener des investigations approfondies des structures impliquées, si nécessaire par ultrasonographie, pour pouvoir recourir au traitement approprié (médical vs. chirurgical).

Littérature

- Lorenz I., Mee J.F., Earley B., More S.J. (2011). Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Ir. Vet. J.*, 64:10.
- Mulon P.A., Desrochers A. (2005). Surgical abdomen of the calf. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 21: 101-132.
- Nuss K. (2007). Erkrankungen der inneren Nabelstrukturen beim Rind. *Tierärztl. Prax.* 35: 149-156.
- Pipoz F., Meylan M. (2016). Gesundheit und Antibiotikaverbrauch bei Aufzuchtkälbern in Milchviehbetrieben : Managementfaktoren, Prävalenz und Behandlung von Kälberkrankheiten. *Arch. suisses de méd. vét.* 158: 389-396.
- Rademacher G. (2006). Von den Nabelarterien ausgehende periarterielle Hämatome beim Kalb – Diagnose, Prognose, Therapie. *Tierärztl. Umsch.* 61: 3-15.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. *Veterinary Medicine (A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats)*, 10th edition, Saunders (2007).
- Smith B.P. *Large Animal Medicine*, 5th edition, Elsevier (2015).
- Steiner A., Lejeune B. (2009): Ultrasonographic assessment of umbilical disorders. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 25: 781-794.

1.9 Arthrites chez les bovins

L'arthrite septique est l'infection des structures articulaires la plus fréquente chez les bovins. Les arthrites aseptiques provoquent en revanche rarement des boiteries.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les arthrites septiques se déclarent sous forme de monoarthrites ou de polyarthrites. Chez les bovins adultes, les articulations les plus touchées sont celles des onglons et du boulet tandis que chez les veaux, les arthrites touchent le plus souvent les articulations du genou, du tarse et du carpe.

L'évolution est progressive et peut conduire rapidement à des lésions irréversibles dans l'articulation touchée. Le traitement doit donc autant que possible débiter dans les plus brefs délais. Pour tous les cas de boiterie chez les bovins, il faut penser à une arthrite septique.

Le pronostic dépend des causes et des circonstances et peut aller de « favorable » à « défavorable » :

- Affection aiguë – chronique
- Contenu articulaire liquide – articulation contenant de la fibrine compacte
- Lésions périarticulaires modérées – sévères
- Animal jeune ou léger – animal adulte ou lourd

En cas de polyarthrites, le pronostic est en général très défavorable.

Il faut toujours contrôler s'il s'agit d'un problème affectant un seul animal ou d'un problème affectant le troupeau. Le cas échéant, il faut examiner les facteurs prédisposants tels que la gestion du colostrum et le système de stabulation.

- Les arthrites se développent de manière primaire suite à des blessures perforantes.
- Elles se développent de manière secondaire par propagation directe à partir d'un foyer périarticulaire (phlegmons, abcès, bursite).
- Elles se développent de manière tertiaire par dissémination hématogène à partir d'autres organes (p. ex. nombril, poumons, mamelle, utérus).

Les arthrites aseptiques sont en général dues à un traumatisme ou se déclarent lors de sollicitations inappropriées et d'affections articulaires congénitales (ostéochondrose).

Agents responsables

- Agents pyogènes Gram positif (*Trueperella pyogenes*, streptocoques α - et β -hémolynants, *Staphylococcus* spp.)
- Agents infectieux Gram négatif (*E. coli*, *Bacteroides* spp.)
- Mycoplasmes

Symptômes

Arthrite aseptique :

- Boiterie peu marquée
- Articulation faiblement à fortement engorgée, peu douloureuse
- Synovie de couleur normale ou rougeâtre, transparente ou légèrement trouble, quantité accrue, formant encore des filaments

Arthrite septique :

- Boiterie qui augmente rapidement, devenant parfois très forte (décrite souvent comme apparue « subitement »), articulation fortement engorgée, douloureuse
- Région périarticulaire sensible à la pression, enflée et chaude
- État général altéré (fièvre, inappétence, baisse des performances lactières)

Diagnostic

En cas d'arthrite tertiaire, l'examen clinique révèle souvent une altération de l'état général ; en cas d'arthrite primaire ou secondaire, l'état général dépend de la durée de l'affection.

L'examen clinique spécial révèle une boiterie d'appui ou une boiterie mixte (légère à marquée selon le moment où la boiterie a débuté). Enflure périarticulaire, engorgement de l'articulation, blessure avec/sans exsudat, le cas échéant, tests de provocation (test de flexion, d'extension, de rotation des articulations de l'onglon). L'examen par ultrasons s'avère utile et peut également être réalisé avec une sonde rectale.

La ponction articulaire à des fins diagnostiques (arthrocentèse) doit se faire dans des conditions stériles pour prélever de la synovie (> 0,5 ml dans un tube avec anticoagulant) ; un rinçage de l'articulation devrait donc être prévu en cas de ponction. La synovie peut être évaluée macroscopiquement (quantité, couleur, viscosité, particules, odeur, transparence) et sur la base des résultats des analyses de laboratoire (nombre de cellules, composition cellulaire et protéines totales, des nombres > 10 000 cellules nucléées, > 80 % granulocytes neutrophiles et > 45 g/l indiquant la présence d'une arthrite septique).

L'analyse bactériologique de la synovie (utiliser un médium de transport et, le cas échéant, un médium spécial pour les mycoplasmes ; le cas échéant, centrifugation ; envoi rapide nécessaire ; coloration Gram, isolement de l'agent infectieux, antibiogramme), l'examen par ultrasons (B-mode, 8 à 10 MHz, 4 à 10 cm de profondeur de pénétration ; le contenu de l'articulation (fibrine compacte ; cartilage et surface osseuse) et les radiographies (au moins deux plans ; 0° et 90° ; ostéolyse ; inclusions gazeuses ; espace articulaire élargi) peuvent fournir d'autres indices.

Thérapie

Fondamentaux

Le cas échéant, il est impératif de traiter la maladie initiale qui est à l'origine du problème. Isoler le patient dans une étable propre munie d'un sol antidérapant et d'une aire de repos molle. Une amélioration nette devrait se dessiner en une à trois semaines et se manifester par :

- une boiterie moins marquée
- une régression des symptômes d'inflammation locaux
- moins de cellules nucléées dans la synovie

Antibiotiques

S'il n'y a pas de mise en évidence de l'agent infectieux, utiliser d'abord des antibiotiques à large spectre ; changement éventuel une fois l'antibiogramme disponible ; traitement antibiotique pendant 14 à 21 jours !

Arthrites		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Benzylpénicilline ou pénicilline + gentamicine (monoarthrite)
		Tétracycline (polyarthrite)
		Aminopénicilline
Second line	Fluoroquinolone (enrofloxacin)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

Traitement local

- Rinçage sous pression de l'articulation suivi d'une instillation d'antibiotique
- Pour les stades aigus et subaigus avec contenu liquide et peu de fibrine
- Sédation et anesthésie locale ou anesthésie intraveineuse rétrograde (en raison des fortes douleurs)
- Rinçage avec > 500 ml (p. ex. solution de NaCl à 0.9 %)
- Instillation d'antibiotiques (p. ex. 5 millions UI de benzylpénicilline)
- Bandage de protection
- En général, 2 à 4 traitements à intervalle de 2 jours

Mesures de soutien

- AINS pendant 2 à 5 jours
- Procédure chirurgicale (arthrotomie/arthrodèse) si le traitement antibiotique seul ne suffit pas
- Procédure chirurgicale en cas de masses de fibrine compactes dans l'articulation
- Procédure chirurgicale lorsque les rinçages de l'articulation restent sans effet

Prévention

Éviter autant que possible les facteurs de risque.

Les mesures préventives essentielles consistent à assurer un approvisionnement suffisant en colostrum, une gestion correcte de la buvée chez les veaux et, de manière générale, à améliorer l'hygiène et à optimiser le management. Il faut tenir compte en particulier des risques de blessures dues au système de détention.

Littérature

- Bailey JV (1985): Bovine arthritides. Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract. 1: 39-51.
- Blaser M, Bertagnoli A, Räber M, Nuss K, Rasekh M, Steiner A (2012): Arthroscopic approaches to the fetlock joint in adult cattle. Vet J 193:701-716
- Desrochers A (2004): Management of septic arthritis in neonatal calves. Proceedings of the 22nd American College of Veterinary Internal Medicine Forum; 9–12 June 2004; Minneapolis, USA; 274–276.

- Jackson P (1999): Treatment of septic arthritis in calves. In Practice 21: 596-601.
- Newton J, Brettschneider JP, Krüger L, Kusenda M (2016): Diagnostik und Therapie einer Omarthritis beim Kalb. Prakt Tierarzt 97: 432-440.
- Nuss K (2000): Stadienorientierte Sequenztherapie der septischen und paraseptischen Monarthritis beim Rind. Habilitationsschrift, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Nuss K (2003): Septic arthritis of the shoulder and hip joint in cattle: diagnosis and therapy. SAT 145: 455-463.
- Orsini JA (1984): Strategies for treatment of bone and joint infections in large animals. J. Am. Vet. Med. As 185: 1190-1193.
- Rohde C, Anderson DE, Desrochers A, St-Jean G, Hull BL, Rings DM (2000): Synovial fluid analysis in cattle: A review of 130 cases. Vet. Surg. 29: 341-346.
- Starke A, Heppelmann M, Meyer H, Rehage J (2009): Diagnostik and Therapie der septische Monarthritis beim Rind. Tierärztl. Prax. 37 (G): 20-30.
- Steiner A, Hirsbrunner G, Miserez R, Tschudi P (1999): Arthroscopic lavage and implantation of gentamicin-impregnated collagen sponges for treatment of chronic septic arthritis in cattle. Vet Comp Orthop Traumatol 12, 64-69.
- Steiner A, Hirsbrunner G, Rytz U, Zulauf M, Philipp M, Martig J (2000): Die Behandlung von Gelenks- und Knocheninfektionen beim Grosstier mittels Gentamicin-impregnierten Kollagenschwämmen. Schweiz Arch Tierheilk 142: 292-298.
- Turner AS (1984): Large animal orthopedics. Dans : The Practice of Large Animal Surgery. Jennings PB, ed. Philadelphia: Saunders; 859.
- Verschooten F, De Moor A, Steenhaut M, Desmet P, Wouters L, Deley G (1974): Surgical and conservative treatment of infectious arthritis in cattle. J Am Vet Med Assoc 156: 457-466.

1.10 Phlegmons, phlegmons interdigités

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Le phlegmon est dû à une inflammation cutanée et sous-cutanée due aux agents pyogènes. Une lésion préexistante de la peau, p. ex. une blessure, favorise la formation d'un phlegmon. Le terme « panaris » est un nom désuet pour désigner un phlegmon et une enflure de tout type et de toute forme affectant les phalanges. Le nom correct est phlegmon interdigité. Le phlegmon interdigité des pieds des bovins est la seule affection des onglons pour laquelle l'administration d'antibiotiques par voie parentérale est indiquée dès le début, à titre d'élément important du traitement. Avant l'administration systémique d'antibiotiques, il faut exclure d'autres causes par diagnostic différentiel.

Une enflure diffuse, non délimitée, chaude et douloureuse est caractéristique. On peut s'attendre à des manifestations secondaires variables suivant la localisation (p. ex. boiterie en cas de phlegmon interdigité, difficultés respiratoires ou météorisme en cas de phlegmon dans la région du cou suite à la compression de l'œsophage). Le phlegmon du pied peut s'étendre aux vaisseaux et aux structures synoviales.

Agents responsables

Les agents pyogènes classiques (p. ex. *T. pyogenes*, *F. necrophorum*) sont impliqués dans la formation de phlegmon chez les bovins.

Diagnostic

Les phlegmons sont en général diagnostiqués lors de l'examen clinique (zone douloureuse à la palpation, plus chaude, rougie). Une échographie peut être réalisée pour confirmer le diagnostic et différencier le phlegmon d'un œdème ou d'un hématome (principaux diagnostics différentiels).

Thérapie

Antibiotiques

Phlegmons, phlegmons interdigités			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Benzylpénicilline	Spectre d'action approprié
	Second line	Tétracyclines	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Céphalosporines de 3 ^e et 4 ^e génération	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme Aucun avantage par rapport à la benzylpénicilline
		Macrolides	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme
 No go	Fluoroquinolones	Pas efficaces contre les anaérobies	
	Sulfonamides	Pas assez efficaces contre les anaérobies, pas d'effet en cas de processus purulents.	

	Aminoglycosides	Pas efficaces contre les anaérobies
--	-----------------	-------------------------------------

« Prudent use » : en cas de phlegmons, y c. de phlegmon interdigité, il n'est pas indiqué d'utiliser des antibiotiques critiques parce qu'ils ne présentent aucun avantage par rapport aux principes actifs alternatifs (la pénicilline est le principe actif de choix) et qu'ils n'ont parfois (fluoroquinolones) pas une bonne efficacité contre les bactéries impliquées.

Prévention

- De manière générale, prévention des lésions de la peau, soin immédiat des blessures.

Mesures de soutien

- Les antiinflammatoires sont indiqués en cas de processus inflammatoires aigus.
- Il est indiqué d'appliquer des compresses rafraîchissantes (p. ex. avec de l'argile et du vinaigre) et, en cas de phlegmon interdigité, il est essentiel de toiletter la plaie et d'appliquer un pansement Angus avec des solutions désinfectantes médicales (p. ex. bétadine diluée, chlorhexidine).

Littérature

- Apley M.D., Fajt V.R. (1998). Feedlot therapeutics. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 14: 291-313.
- Berry S.L. (2001). Diseases of the digital soft tissues. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 17: 129-143.
- Fajt V.R., Apley M.D. (2001). Antimicrobial issues in bovine lameness. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 17: 159-173.

1.11 Dermatite digitée

La dermatite digitée (DD), appelée également maladie de Mortellaro (« maladie de la fraise ») est une inflammation cutanée ulcéralive délimitée qui apparaît principalement dans la région du pli du pâturon, à la jonction de la peau et de la corne des talons et qui peut s'étendre en surface jusqu'à la peau de l'espace interdigité. La maladie peut toucher jusqu'à 90 % du troupeau. Elle affecte principalement les membres postérieurs. La DD touche à la fois les bovins laitiers et les bovins d'engraissement.

Informations de base

L'étiologie exacte de la DD n'est pas connue. Il s'agit d'une maladie multifactorielle probablement due à la fois à des facteurs infectieux et à des facteurs non infectieux. Certaines espèces de tréponèmes sont impliquées dans la genèse de la DD.

Causes, facteurs de risque et points clés

Les facteurs de risque sont notamment un environnement humide autour des onglons. La maladie se déclare plus souvent dans les étables en stabulation libre que dans les étables en stabulation entravée. Une évacuation insuffisante du fumier ou, de manière générale, un manque d'hygiène dans l'étable augmente le risque d'apparition de la DD. Les contacts avec des animaux malades (concours de bétail), l'achat d'animaux malades et les instruments sales (p. ex. rénette) entraînent une transmission des germes et sont également considérés comme facteurs de risque.

Des analyses effectuées en 2011 par la faculté Vetsuisse de l'Université de Berne ont montré qu'en Suisse, 73 % des troupeaux de bétail laitier et 29 % des animaux individuels sont touchés par la DD.

On décrit cinq stades différents de la maladie, le « M » étant l'abréviation pour « Mortellaro » :

- **M0** : extérieurement en bonne santé
- **M1** : petites lésions
- **M2** : lésions plus importantes, stade clinique avec boiterie
- **M3** : stade de guérison (M3 évolue le plus souvent en M4 ; cela signifie que les animaux qui ont été malades une fois sont en général touchés pour toute leur vie.)
- **M4** : stade chronique ; à peine visible, mais réservoir pour la maladie de Mortellaro
- **M4.1** : réactivation du stade chronique avec apparition de petites lésions (M1)

Agents responsables

On trouve une multitude de bactéries dans les onglons touchés. Les plus fréquentes sont différentes espèces de spirochètes du genre *Treponema*. Les analyses ont également révélé la présence d'autres bactéries (p. ex. *Borrelia* spp.). On attribue toutefois un rôle important aux spirochètes dans la pathogenèse de la DD.

Diagnostic

La DD est en général diagnostiquée lors de l'examen clinique (dans le congrain (« travail »), le stand de traite ou le cornadis). Au début, la peau s'épaissit et se couvre de croûtes, puis on observe des lésions cutanées circulaires bien délimitées, humides et rougeâtres, recouvertes d'un dépôt visqueux nauséabond. Les lésions aiguës (M2) sont très douloureuses à la palpation. Au stade avancé, l'inflammation se propage à la corne de la région des talons. La peau située au bord de la lésion forme un bourrelet blanchâtre, entouré de poils dressés trop longs (ressemble à une fraise).

Thérapie

Fondamentaux

Un bon management constitue une condition importante pour la réussite du traitement. Il faut veiller à maintenir les facteurs de risque au niveau le plus bas possible. D'autres indications figurent dans la partie consacrée à la prévention.

Le type de traitement individuel dépend du degré de la lésion. Les animaux malades doivent être traités sans tarder (stade M1 et M2).

Déroulement du traitement individuel :

1. Parer les onglons, le cas échéant, raser les poils, bien nettoyer au jet d'eau
2. Laisser sécher les onglons
3. Possibilités de traitement
 - Appliquer 2x de la chlortétracycline en spray localement à intervalle de 30 sec., puis laisser sécher pendant au moins 30 min. sur sol sec
 - Application locale de gels ou de solutions désinfectantes sous forme de spray (avec un pH bas, à base de sels de cuivre, de zinc et d'aluminium, d'acides organiques et d'huiles essentielles)
 - Pansement Mortellaro (MortellaHeal; pansements en polyuréthane avec bandage)
 - Pâte Novaderma (avec bandage)
 - Bains d'onglons (sans antibiotiques)

Déroulement d'un traitement de troupeau :

Il n'existe pratiquement pas d'alternative au traitement individuel des lésions de DD décrit plus haut. Les lésions aiguës de DD doivent par conséquent être identifiées et traitées localement. Tous les bovins qui ne souffrent pas de lésions M1, M2 ou M3 devraient être soumis à un traitement de troupeau préventif régulier.

Prévention

Pour prévenir et combattre la dermatite digitée, les mesures principales sont les suivantes :

- Mesures de biosécurité envers l'extérieur : pas d'introduction de tréponèmes.
- Mesures de biosécurité envers l'intérieur pour diminuer la pression d'infection : évacuation régulière du fumier ; dans les étables à stabulation libre, faire tourner le plus souvent possible le racleur à fumier (8 à 10 x/jour), cow comfort etc.
- Des soins aux onglons réguliers et effectués dans les règles de l'art sont indispensables. Cela vaut pour les vaches laitières comme pour les génisses.
- La pâture sur des pâturages qui ne sont pas marécageux a un effet positif sur la santé des onglons.

Mesures de soutien

- Identifier sans délai les stades aigus à l'échelon de l'animal individuel et les traiter immédiatement.
- Réaliser des bains d'onglons désinfectants à l'échelon du troupeau pour prévenir la propagation des tréponèmes de la DD au sein de l'exploitation.
- Documenter les cas de DD et revoir régulièrement les objectifs de la lutte contre la DD.
- Les vaches qui contractent plusieurs fois la maladie de Mortellaro devraient être éliminées.

Littérature

- Mortellaro C. M. (1994): Digital dermatitis. Proc. 8th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit, Banff, Canada, 137-141.
- Dirksen G, Gründer HD, Stöber M. 2006. Innere Medizin und Chirurgie Rind, 5. Auflage Parey
- Becker J, Steiner A, Kohler S, Koller-Bähler A, Wüthrich M, Reist M. 2014. Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: I. Prevalence. SAT Band 156, Heft 2, 71 – 78
- Becker J, Steiner A, Kohler S, Koller-Bähler A, Wüthrich M, Reist M. 2014. Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: II. Risk factors. SAT Band 156, Heft 2, 79 – 89
- Kofler J, Fiedler A. Dermatitis digitalis (Mortellaro-Krankheit, „Erdbeerkrankheit“). Dans : Fiedler A, Maierl J, Nuss K. Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes, 2. Auflage 2018 (sous presse).

1.12 Métrite puerpérale chez les vaches

La métrite est une inflammation de la paroi de l'utérus. Elle est due à des bactéries et se déclare dans les 21 jours qui suivent la mise-bas.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les facteurs de risque pour l'apparition de métrite sont la rétention placentaire, les traumatismes lors du vêlage, une hygiène insuffisante lors du vêlage et des troubles métaboliques au moment de la mise-bas qui s'accompagnent d'un affaiblissement des défenses immunitaires (hypocalcémie, acétonémie). Il est important de surveiller les vaches durant les 10 premiers jours suivant le vêlage pour détecter précocement les métrites (température, production laitière, consommation de nourriture).

Agents responsables

Chez plus de 90 % des vaches, des bactéries peuvent être mises en évidence dans l'utérus pendant les deux premières semaines qui suivent le vêlage. Chez les vaches souffrant de métrite, les germes le plus souvent isolés sont *E. coli* et *T. pyogenes*, suivis par les streptocoques et différents anaérobies.

E. coli domine surtout pendant les 5 premiers jours suivant la mise-bas, tandis que la proportion de *T. pyogenes* augmente nettement au cours de la phase puerpérale à partir du 9^e - 10^e jour.

Lorsque la colonisation bactérienne est faible ou que l'immunorégulation est bonne, les bactéries sont le plus souvent éliminées jusqu'au 10^e jour p.p. Des particules purulentes peuvent toutefois être observées, reflet de l'invasion par les leucocytes.

Symptômes

La métrite est caractérisée par le grossissement de l'utérus qui contient des lochies aqueuses à visqueuses, brunâtres-rougeâtres et le plus souvent malodorantes. Le degré de gravité de la maladie est défini d'après la perturbation de l'état général.

Diagnostic

Les causes de l'augmentation de la température corporelle, de la diminution de la consommation de nourriture et de la baisse des performances laitières sont multiples, en particulier en début de lactation. Le diagnostic ne peut donc être posé qu'en effectuant un examen clinique approfondi. Un examen de l'état général est effectué avant l'examen gynécologique spécifique. Il inclut un examen rectal pour déterminer la taille de l'utérus, son contenu (gaz, liquide, arrière-faix), les adhérences ou les blessures de l'utérus ainsi que les parties molles des voies génitales. L'examen vaginal manuel ou par vaginoscopie permet de constater s'il y a des blessures des parties molles des voies génitales dues à la mise-bas ou une rétention placentaire et d'évaluer les lochies.

- Métrite de 1^{er} degré : les vaches présentent un utérus grossi, des lochies rougeâtres-brunâtres, aqueuses à purulentes et souvent malodorantes. La température corporelle interne est $\leq 39,5$ °C. Il n'y a pas d'altération de l'état général.
- Métrite de 2^e degré : les constats au niveau local sont les mêmes que pour le 1^{er} degré. L'état général est perturbé (production laitière en baisse, abattement). La température corporelle est $> 39,5$ °C.
- Métrite de 3^e degré : les constats sont les mêmes que pour le 2^e degré. À cela s'ajoutent des symptômes évocateurs de toxémie (inappétence, fréquence cardiaque augmentée, surface corporelle froide, apathie).

Thérapie

Fondamentaux

Les métrites de 1^{er} degré ne requièrent pas de traitement. Elles doivent toutefois être surveillées par les agriculteurs (température, appétit, production laitière). À partir du 2^e degré, les métrites requièrent un traitement antibiotique.

- Traitement local : en cas d'administration d'antibiotiques par voie intra-utérine, on doute que la concentration d'antibiotique atteinte dans la paroi utérine soit suffisante lorsque les sécrétions lochiales sont abondantes. À l'exception des tétracyclines, il n'existe guère de recommandations fondées sur des éléments probants pour des préparations antibiotiques administrées par voie intra-utérine.
- Traitement systémique : le traitement se fait par voie parentérale pendant au moins 3 jours. Lorsque la thérapie reste sans effet ou en cas d'aggravation (passage de 2^e degré en 3^e degré), le changement d'antibiotique doit se faire au plus tôt après le 3^e jour de traitement. Les antibiotiques (utilisés localement et parentéralement) doivent être compatibles.

Antibiotiques

La diversité des germes environnementaux (Gram positif et Gram négatif) requiert un antibiotique qui couvre un large spectre d'agents infectieux. Il faut en outre atteindre un taux élevé de principe actif dans l'endomètre/le myomètre.

Antibiotique	Organe cible utérus	Remarque	Caractère approprié
Pénicillines	+ + +	Résistance des bactéries Gram négatif	+ - -
Aminopénicilline	+ + +		+ + +
Céphalosporines	+ + +	Antibiotiques critiques	+ + +
Tétracyclines	+ +	Il existe des résistances chez <i>E. coli</i> et <i>T. pyogenes</i>	+ +
Aminoglycosides	+	Aucun effet contre les bactéries anaérobies.	- - -
Fluoroquinolones	+ + +	Antibiotiques critiques	+ + +

Métrite puerpérale		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Local</u> <u>First line*</u>	Tétracyclines, céphalosporines de 1^{ère} génération	
<u>Parentéral</u> <u>First line</u>	Ampicilline	
	Amoxicilline	
	Tétracyclines	

Second line	Amoxicilline + acide clavulanique	
Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

* « **Prudent use** » : les traitements locaux effectués à titre prophylactique (examen vaginal sans symptôme de métrite avec mise en place simultanée de préparation antibiotique à titre de mesure de protection) doivent être proscrits. À titre d'alternative dans ce cas, on peut envisager d'administrer des préparations sans antibiotiques par voie utérine.

Résistances

Il n'est pas judicieux de procéder à une mise en évidence de l'agent infectieux, car il s'agit en général d'un spectre très large de bactéries provenant de l'environnement des animaux. Il n'existe pour le moment pas d'études sur les résistances des bactéries qui se trouvent dans l'utérus durant la période puerpérale (jusqu'au 21^e jour).

Prévention

Lorsque plus de 15 % des vaches qui mettent bas présentent une métrite, il s'agit d'un problème de troupeau dont il faudrait clarifier la cause.

Mesures à prendre en cas de problèmes de troupeau

L'objectif doit être d'une part d'améliorer les défenses immunitaires de la vache laitière en ayant un management optimal durant la phase de tarissement et le début de la lactation et, d'autre part, de limiter à un minimum la colonisation bactérienne de l'utérus durant la période péri-partum :

- Contrôler l'hygiène lors du vêlage (box de mise-bas séparé, hygiène dans le box de mise-bas, hygiène lors de l'aide au vêlage, instruments et personnes)
- Contrôler la gestion du vêlage (lorsqu'une intervention s'avère nécessaire, intervenir au bon moment lors de la mise-bas, traction correcte lors du vêlage)
- Chez les génisses, contrôler l'âge au premier vêlage et la gestion des accouplements
- Évaluer la condition physique des vaches tarées et des génisses (le surpoids peut entraîner des risques de mise-bas difficiles et de lipomobilisation) ; le cas échéant, adapter l'affouragement en fin de lactation et durant le tarissement, ainsi que chez les génisses.
- Adapter l'approvisionnement en minéraux durant le tarissement (en particulier lorsqu'il y a souvent des vaches qui n'arrivent pas à se lever au moment du vêlage)
- Le cas échéant, adapter l'approvisionnement en oligo-éléments (notamment approvisionnement suffisant en vitamine E et en sélénium).
- Éviter l'induction hormonale des mise-bas

Mesures de soutien

- En cas de rétention placentaire, la tentative de retrait ne devrait se faire que si le placenta se détache très facilement; il ne faut en aucun cas user de force pour détacher le placenta.
- Le traitement antibiotique est soutenu par une ou deux administrations d'AINS.
- Le traitement des maladies concomitantes (hypocalcémie, acétonémie, déplacement de la caillette) augmente l'efficacité du traitement.
- Les animaux qui souffrent de métrite toxique (de 3^e degré) doivent impérativement recevoir en plus du liquide de substitution par voie orale ou par goutte-à-goutte.

Littérature

- Credille, B.C. et al. (2014): Disposition of ampicillin trihydrate in plasma, uterine tissue, lochal fluid, and milk of postpartum dairy cattle. *J. vet. Pharmacol. Therap.* 38, 330-335
- Goshen, T. u. Shpigel, N.Y. (2006): Evaluation of intrauterine antibiotic treatment of clinical metritis and retained fetal membranes in dairy cows. *Theriogenology*, 66, 2210-2218.
- Hehenberger E. M. et al. (2015): Diagnose und Therapie von Nachgeburtverhalten, puerperaler Metritis und klinischer Endometritis beim Rind: Ergebnisse einer Online-Umfrage bei Schweizer Tierärzten. I Nachgeburtverhalten, SAT Band 157, Heft 9
- Palmer, C. (2015): Postpartum Uterine Infection. Dans : *Bovine Reproduction*, Ed. R.M. Hopper, Wiley-Blackwell
- Pyörälä, S. et al. (2014): Use of antimicrobials in the treatment of reproductive diseases in cattle and horses. *Reprod. Dom. Anim.* 49) 16-26

1.13 Infections des voies urinaires (cystite, pyélonéphrite)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Chez la vache, la cystite et la pyélonéphrite se déclarent principalement après une infection ascendante se propageant à partir des voies urinaires basses. Les circonstances favorisant une infection ascendante sont p. ex. des blessures lors de la mise-bas ou une stase urinaire.

La cystite et la pyélonéphrite s'accompagnent en général d'hématurie, de protéinurie et de pyurie. Les animaux souffrant de cystite et de pyélonéphrite aiguë présentent aussi une pollakiurie et/ou une strangurie et parfois également de la fièvre. Au stade chronique, la pyélonéphrite s'accompagne surtout de coliques récidivantes et lors du toucher rectal, le rein gauche peut être grossi et douloureux à la pression.

Agents responsables

Corynebacterium renale, l'agent classique responsable de pyélonéphrite chez les bovins, fait partie de la flore bactérienne normale du vagin. D'autres germes ubiquitaires, p. ex. des agents pyogènes ou *E. coli*, peuvent également provoquer des infections ascendantes.

Diagnostic

Le diagnostic de suspicion clinique de cystite ou de pyélonéphrite peut être confirmé par une analyse d'urine et une culture d'urine. En fonction du stade de la pyélonéphrite, une échographie des reins permet de constater un élargissement du bassinet du rein et/ou les lésions kystiques des reins.

Thérapie

En cas de pyélonéphrite, il est recommandé d'appliquer un traitement prolongé durant au moins 2 à 3 semaines. Une cystite simple, isolée, est rare en pratique et ne requiert en général pas de traitement antibiotique.

Antibiotiques

Pyélonéphrite			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Pénicillines	Meilleur choix contre <i>C. renale</i> et les agents pyogènes Excrétion par les reins
	Second line	Aminoglycosides	Efficaces contre <i>E. coli</i> et les entérobactériacées Excrétion par les reins Inconvénient : apparition de résistances
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme Large spectre, excrétion par les reins
		Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme (en particulier pour les entérobactériacées) <u>Contre-indiquées</u> contre <i>C. renale</i> , aucun avantage par rapport aux pénicillines
 No go	Macrolides	Pharmacocinétique défavorable	

« **Prudent use** » : en cas d'infections dues à *C. renale*, les pénicillines sont les antibiotiques de choix, il n'est pas indiqué d'utiliser des antibiotiques critiques.

Prévention

Aide au vêlage qui ménage l'animal, bonne hygiène, p. ex lors de la cathétérisation de la vessie.

Mesures de soutien

Les anti-inflammatoires sont indiqués en cas de cystite aiguë et de pyélonéphrite.

En cas de pyélonéphrite chronique unilatérale accompagnée de lésions rénales irréversibles (hydronéphrose), il est vain d'appliquer un traitement conservateur ; une néphrectomie peut être envisagée pour les animaux précieux. En cas de lésions bilatérales, le pronostic est mauvais, il faut renoncer à traiter l'animal atteint.

Littérature

- Braun U., Nuss K., Wehrbrink D., Rauch S., Pospischil A. (2008). Clinical and ultrasonographic findings, diagnosis and treatment of pyelonephritis in 17 cows. *Vet. J.* 75 : 240-248.
- Braun U. (2005). Ultrasound as a decision-making tool in abdominal surgery in cows. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 21: 33-53.
- Miesner M.D. (2008). Unilateral nephrectomy of cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 24: 497-500.

1.14 Mammites chez les vaches

Les mammites sont, avec les problèmes de fécondité, les affections les plus fréquentes des vaches laitières ; elles provoquent des pertes économiques considérables dues à la réforme anticipée, aux pertes de lait et au travail accru. Elles constituent l'une des indications les plus fréquentes pour l'utilisation d'antibiotiques chez le bétail laitier.

Informations de base

La mammite est une inflammation du tissu de la mamelle, et est le plus souvent associée à une infection bactérienne intramammaire.

Causes, facteurs de risque et points clés

Causes de mammites non bactériennes : traumatismes, irritations chimiques, levures.

- Mammite clinique: inflammation de la mamelle qui s'accompagne de symptômes nettement perceptibles sur la mamelle et d'altérations du lait : enflure, durcissement du quartier ; altérations importantes du lait (p. ex. flocons). Les mammites cliniques apparaissent également de manière aiguë ou suraiguë, accompagnées de fièvre et d'inappétence et il peut arriver, dans des cas extrêmes, que les animaux n'arrivent plus à se lever (cas toxiques).
- Mammite subclinique: inflammation de la mamelle sans symptômes nettement perceptibles sur la mamelle. Elle ne peut être diagnostiquée qu'avec des moyens auxiliaires tels que le test de Schalm ou le comptage du nombre de cellules.
- Mammites cliniques suraiguës et aiguës: ces cas doivent toujours être traités en urgence. Un échantillon de lait aseptique devrait être prélevé et envoyé pour analyse au cas où le traitement échouerait.
- Mammites cliniques chroniques et mammites subcliniques: un traitement ne devrait être effectué qu'après avoir réalisé une analyse bactériologique. Il n'y a pas d'indication immédiate pour une utilisation d'antibiotiques.

Le succès du traitement dépend beaucoup du cas particulier et de l'évolution de l'infection, surtout en cas d'infections dues aux agents majeurs responsables de mammites (voir tableau des principaux germes responsables ci-après). Les paramètres suivants doivent être pris en compte pour décider du traitement pendant la lactation :

- Germes impliqués : avec les infections dues aux *S. aureus*, en particulier les souches résistantes à la pénicilline, les chances de guérison tendent à être très mauvaises (internalisation dans les cellules). *S. uberis* est également très résistant à la thérapie, en particulier dans les cas chroniques.
- Âge de la vache ou nombre de lactations : le traitement est plus efficace chez les jeunes vaches (1^{ère} et 2^e lactation).
- Moment de l'infection : les chances de guérison sont meilleures lorsque l'infection se déclare en fin de lactation.
- Évolution de la mammite : plus les mammites durent longtemps, en particulier lorsqu'elles sont dues à des germes problématiques (*S. aureus*, *S. uberis*), plus la tendance à la guérison est mauvaise.
- Antécédents de mammites, traitements préliminaires : chez les vaches qui ont déjà souffert de mammite durant la même lactation ou qui ont déjà été traitées contre une mammite, le succès du traitement est nettement moins bon.
- Nombre de quartiers infectés : s'il n'y a qu'un seul quartier infecté, le succès du traitement est nettement meilleur que s'il y a plusieurs quartiers touchés.
- Constats cliniques sur le quartier/la mamelle : les chances de guérison des indurations et des abcès dans le quartier touché sont le plus souvent très mauvaises et ces symptômes parlent pour une forme chronique.

Symptômes

- Forme suraiguë : la mammite se déclare en quelques heures, avec des symptômes cliniques nets au niveau de la mamelle ainsi qu'une altération de l'état général. En quelques heures, il peut arriver que les animaux ne puissent plus se lever et lorsqu'ils ne sont pas soignés, l'issue est souvent fatale. Ces cas doivent être traités comme des urgences absolues !
- Forme aiguë : apparition subite, le plus souvent avec des symptômes cliniques au niveau de la mamelle, parfois avec des perturbations de l'état général plus ou moins marquées.
- Forme chronique : apparition souvent progressive, les symptômes d'inflammation ou le nombre plus élevé de cellules persistent pendant des semaines. Les indurations ou les abcès de la mamelle doivent être considérés comme des lésions chroniques. Dans ce genre de cas, il n'y a le plus souvent pas de perturbation de l'état général.

Agents responsables

Agents responsables	Tableau clinique	Évolution	Majeure/ mineure	Réservoir
<i>E. coli</i>	Clinique	Suraigu/aigu/rarement chronique	Majeure	Environnement
<i>Klebsiella spp</i>	Clinique	Suraigu/aigu	Majeure	Environnement
Autres coliformes	Clinique	Aigu/chronique	Majeure	Environnement
<i>S. uberis</i>	Clinique/subclinique	Aigu/chronique	Majeure	Environnement
<i>S. dysgalactiae</i>	Clinique/subclinique	Chronique	Majeure	Intermédiaire
<i>S. agalactiae</i>	Clinique/subclinique	Chronique	Majeure	Mamelle
<i>Streptococcus spp.</i>	Clinique/subclinique	Aigu/chronique	Mineure	Environnement
<i>S. aureus</i> GTB	Subclinique	Chronique (aigu)	Majeure	Mamelle
<i>S. aureus</i> autres GT	Subclinique (clinique)	Chronique (aigu)	Majeure	Mamelle et environnement de la vache
Staphylocoques à coagulase négative				
<i>S. xyloso</i>	Subclinique	Chronique	Mineure	Plutôt environnement
<i>S. haemolyticus</i>	Subclinique	Chronique	Mineure	Environnement
<i>S. chromogenes</i>	Subclinique	Chronique	Mineure	Plutôt associé à la mamelle
<i>S. simulans</i>				
<i>S. fleuretii</i>	Subclinique	Chronique	Mineure	Environnement
<i>S. sciuri</i>	Subclinique / clinique	Aigu/chronique	Mineure	Environnement
<i>C. bovis</i>	Subclinique (clinique)	Chronique	Mineure	Canal du trayon
Espèces exotiques				
<i>Bacillus cereus</i>				
<i>Nocardia asteroides</i>				
Mycobactéries atypiques				
Levures				

<i>Aspergillus</i>				
<i>Prototheca</i>				
<i>Mycoplasma bovis</i>	Clinique	Aigu	Majeure	Associé à la vache
<i>Pasteurella spp.</i>	Clinique	Aigu/chronique	Majeure	Environnement

Diagnostic

Examen visuel et palpation de la mamelle, examen du lait au moyen du test de Schalm, mesure du nombre de cellules.

Diagnostic bactériologique (voir également le chapitre Diagnostic de laboratoire)

Méthode	Avantages	Inconvénients	Échantillons
Culture	Presque tous les germes se développent sur un agar au sang Prix modéré Antibiogramme	Peut parfois durer longtemps (jusqu'à 5 jours avec l'envoi) Faible sensibilité avec 1 échantillon*	Strictement aseptiques
Culture + Maldi-TOF MS	Rapide Bonne identification Antibiogramme	Faible sensibilité avec 1 échantillon*	Strictement aseptiques
PCR	Rapide Sensibilité très élevée et spécificité élevée	Prix plus élevé Ne détecte que les germes ciblés dans le test. Pas d'antibiogramme, seule la détection du gène de résistance est possible	De préférence aseptiques, propres possibles
Petri-film®	Rapide, simple Peut être réalisé à la ferme	Estimation seulement approximative Pas spécifique Pas d'antibiogramme	Échantillons aseptiques

* bonne sensibilité avec les échantillons d'une seule traite, prélevé sur un animal atteint de mammite aiguë

Thérapie

Fondamentaux

Mode d'application : l'application d'antibiotiques par voie systémique et l'application par voie intramammaire se sont avérées équivalentes, pour autant qu'en cas d'application par voie systémique, on utilise des principes actifs avec une bonne diffusion dans la mamelle (p. ex. pénéthamate).

Durée du traitement : avec *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus uberis*, on peut obtenir un meilleur taux de guérison au niveau bactériologique en prolongeant la durée du traitement. Avec les autres germes, une prolongation de la durée de traitement ne semble pas améliorer l'efficacité du traitement.

Antibiotiques

Streptocoques, y c. <i>S. uberis</i>			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
intramammaire	First line	Benzylpénicilline Céphalexine	<i>S. uberis</i> : une durée de traitement plus longue (5 jours) améliore le taux de guérison. (Attention au délai d'attente – voir Introduction, p. 9)
	Second line	Amoxicilline	En Suisse, l'amoxicilline dans les injecteurs intramammaires n'est disponible qu'en combinaison avec de l'acide clavulanique et de la prédnisolone
	Third line	Macrolides	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme..

<i>S. agalactiae</i> (agalactie contagieuse)			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
intramammaire	First line	Benzylpénicilline	

<i>S. aureus</i>			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
intramammaire	First line	Benzylpénicilline / cloxacilline	Attention : présence fréquente de <i>S. aureus</i> formateurs de pénicillinase.
	Second line	Céfalexine + kanamycine	Disponibles sous forme de préparation combinée
	Third line	Macrolides (spiramycine)	Il s'agit d'antibiotiques critiques.

Staphylocoques à coagulase négative			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
intramam.	First line	Benzylpénicilline + aminoglycoside	
	Second line	Amoxicilline	En Suisse, l'amoxicilline dans les injecteurs intramammaires n'est disponible qu'en combinaison avec de l'acide clavulanique

C. bovis		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramam.</u>	<u>First line</u>	Benzylpénicilline
	<u>Second line</u>	Benzylpénicilline + aminoglycoside

E. coli, Klebsiella spp.		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramam.</u>	<u>First line</u>	Gentamicine En Suisse, la gentamicine dans les injecteurs intramammaires n'est disponible qu'en combinaison avec de la benzylpénicilline
	<u>Second line</u>	Céphalosporines de 4 ^e génération Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

Trueperella pyogenes (mammite à mouches, mammite d'été) *		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramam.</u>	<u>First line</u>	Benzylpénicilline

* mammite à mouches, mammite d'été : traitement uniquement si le cas est récent et qu'il n'y a pas encore de consolidation ou de formation d'abcès dans le quartier !

Pour les quartiers de mamelle déjà abcédants, prendre les mesures suivantes : amputation ouverte du trayon et drainage de l'abcès ou élimination de l'animal atteint.

À titre préventif, il faudrait combattre les mouches en appliquant régulièrement des répulsifs.

Mycoplasmes : pas de traitement efficace !

Levures et aspergillus : pas de traitement antibiotique !

Contrôle de l'efficacité du traitement

- Guérison de la mammite clinique aiguë

Clinique : disparition des symptômes cliniques tels que l'enflure, la rougeur, la douleur du quartier, retour de la température corporelle à des valeurs normales. Après le traitement d'une mammite clinique aiguë, les symptômes devraient avoir diminué rapidement dans les 24 heures et la température corporelle devrait être retombée à des valeurs normales.

La normalisation de la sécrétion peut également durer 2 à 3 jours, selon la gravité des lésions du tissu mammaire. Le test de Schalm ou le nombre de cellules devrait se normaliser dans un délai d'une semaine.

Bactériologique : avec les mammites dues à des germes problématiques (*S. aureus*, *S. uberis*), l'efficacité du traitement devrait être évaluée en analysant un échantillon de lait dans les 2 à 3 semaines suivant la fin du traitement. Pour *S. aureus*, la PCR est la méthode de choix en raison de sa sensibilité plus élevée.

- Guérison de la mammite clinique chronique

Clinique : les symptômes au niveau de la mamelle devraient s'améliorer en 24 à 48 heures. La normalisation de la sécrétion devrait durer 2 à 3 jours. Le nombre de cellules ou le résultat du test de Schalm devrait s'améliorer dans un délai d'une semaine.

Bactériologique : avec les mammites dues à des germes problématiques (*S. aureus*, *S. uberis*), l'efficacité du traitement devrait être évaluée en analysant un échantillon de lait dans les 2 à 3 semaines suivant la fin du traitement. Pour *S. aureus*, la PCR est la méthode de choix en raison de sa sensibilité plus élevée.

- Guérison de la mammite subclinique

Le nombre de cellules devrait être retombé à des valeurs normales dans un délai de 7 à 10 jours. Il est indiqué d'effectuer un contrôle de l'efficacité du traitement au niveau bactériologique pour *S. aureus* et *S. uberis*. Ce contrôle est indispensable pendant la phase d'assainissement pour *S. aureus*, en particulier pour le génotype B très contagieux. Pour le génotype B, il est recommandé de contrôler l'efficacité du traitement deux fois par PCR, après expiration du délai d'attente et 3 semaines plus tard.

Troubleshooting

Que faire lorsqu'une vache souffrant de mammite clinique aiguë/suraiguë ne répond pas au traitement initial ?

Lorsqu'une vache présente un comportement apathique, de l'inappétence, des muqueuses rougies et une hypothermie, voire même une diarrhée, il faut suspecter une toxémie. Le traitement antibiotique de la mamelle est alors secondaire, il s'agit bien plus de lutter énergiquement contre la toxémie en administrant des liquides (par voie i.v. ou par sonde) et des AINS. Un traitement de soutien consistant à administrer de l'oxytocine et à vider complètement et régulièrement la mamelle s'avère bénéfique. Le pronostic est défavorable pour la vache et souvent mauvais pour le quartier touché.

Que faire lorsque la vache souffre de mammite subclinique au moment du tarissement ? Faut-il encore traiter la mammite avant d'appliquer un tarisseur ?

Le prélèvement d'un échantillon de lait et l'application d'un tarisseur approprié suffisent. Le taux de guérison n'est pas meilleur en appliquant un traitement supplémentaire.

Comment faut-il procéder lorsqu'une vache présente à plusieurs reprises des résultats d'échantillons de lait avec une flore mixte ?

Il ne faudrait en aucun cas faire de recommandation de traitement sur la base de ce genre de résultats de culture ! C'est très souvent le cas avec des vaches présentant une kératinisation de l'orifice du canal des trayons, ce qui compromet souvent la bonne désinfection des trayons. Le prélèvement d'un échantillon de lait au moyen d'un cathéter de traite stérile (après avoir désinfecté soigneusement l'extrémité du trayon) permet dans certains cas d'obtenir un meilleur résultat (Bexiga et al. 2011).

Résistances

S'agissant des résistances, il ne faut pas oublier que le développement des résistances aux antibiotiques est un processus très dynamique et que les informations données ici doivent être régulièrement adaptées aux nouvelles connaissances.

Les résistances sont également souvent très spécifiques à l'exploitation et sont en rapport avec la consommation d'antibiotiques dans le troupeau concerné.

Pour ce qui est des résistances des agents hautement pathogènes associés à la mamelle et responsables de mammites, il faut mentionner surtout *S. aureus*. Bien que dans plusieurs études menées en Suisse, une résistance in vitro à la pénicilline n'a été constatée que pour environ 20 % des isolats, il convient de redoubler de vigilance avec ce germe, car les isolats humains et les

isolats d'autres espèces animales ont développé des résistances multiples et ont sporadiquement été détectés dans des échantillons de lait de mammité ou de lait de citerne. Dans le sens d'une surveillance intensive, il faudrait donc évaluer régulièrement les résistances de *S. aureus*. *S. agalactiae* n'étant guère présent en Suisse pour le moment, on ne peut se prononcer sur ses résistances. Des cas se sont à nouveau déclarés en Scandinavie, avec de nouveaux isolats qui sont étroitement apparentés aux souches humaines.

Dans le cadre de la surveillance (2016) des résistances aux antibiotiques chez les agents pathogènes pour les animaux, 56 isolats de *S. aureus* ont été examinés au total. Le taux de résistance de *S. aureus* à la pénicilline et à l'ampicilline était de 16,1 %. On a également constaté de faibles résistances à la tétracycline. Aucun *S. aureus* résistant à la méthicilline (SARM) n'a été mis en évidence.

Les isolats *coliformes* responsables de mammites étaient globalement pour 5 % résistants à la gentamicine, 45 % à l'ampicilline et 11 % à l'amoxicilline + acide clavulanique.

Dans le cadre de la surveillance (2016) des résistances aux antibiotiques chez les agents pathogènes pour les animaux, 53 souches d'*E. coli* provenant de vaches laitières non traitées présentant une mammité ont été examinées. Ces souches ont présenté un fort taux de résistance contre l'ampicilline (37,7 %), la tétracycline (30,2 %) et le sulfaméthoxazole + triméthoprime (28,3 %), 11,3 % des isolats se sont montrés résistants contre la gentamicine. En ce qui concerne la céfalotine, on a constaté un faible taux de résistance (5,7 %) et un taux intermédiaire élevé (24,5 %). Pour l'amoxicilline – acide clavulanique, le taux de résistance s'est révélé plus faible (1,9 %). Mais pour la préparation combinée amoxicilline - acide clavulanique, le taux intermédiaire atteint 13,2 %.

Bien qu'il soit de plus en plus difficile de traiter les infections dues à *S. uberis*, ce n'est probablement pas dû à une résistance aux antibiotiques mais à une résistance au traitement. Overesch et al. ont ainsi découvert que seulement 5 % des isolats de *S. uberis* présentaient une sensibilité réduite à la pénicilline.

Au cours de la même étude, aucune souche de *S. dysgalactiae* ne s'est avérée résistante à la pénicilline.

Les staphylocoques à coagulase négative, classés comme faiblement pathogènes, présentent un profil de résistances plus varié, plusieurs études ayant révélé une part d'isolats résistants à la pénicilline atteignant 20 à 38 %. Près de 8 % des isolats testés étaient résistants à la méthicilline.

Dans le cadre de la surveillance (2016) des résistances aux antibiotiques chez les agents pathogènes pour les animaux, 97 souches de *S. uberis* provenant de vaches atteintes de mammité (93 sans traitement préalable, 4 sans indication du traitement) ont été examinées. Les isolats de vaches laitières sans traitement préalable se sont montrés sensibles à la pénicilline à raison de 83,9 %, et tous les isolats étaient sensibles à la céfalotine (leader des céphalosporines de 1^{ère} génération).

Prévention

Plusieurs facteurs étant impliqués dans la genèse des mammites, la prévention ne peut s'avérer efficace que si les différents facteurs de risque au niveau de l'agent infectieux, de l'animal et de l'environnement sont pris en compte. L'objectif de toutes les mesures de prévention est non seulement de réduire le risque d'infection mais aussi d'améliorer les défenses immunitaires des animaux envers les agents responsables de mammité. Outre une routine de traite hygiénique optimale, l'affouragement et la détention contribuent également à améliorer les défenses immunitaires et à diminuer la pression d'infection.

La distinction entre les facteurs inhérents à la vache et ceux inhérents à l'environnement permet de choisir judicieusement les mesures de prévention. Avec les germes associés à la vache, c'est surtout la transmission durant la traite qui est au premier plan. Il faut souligner ici l'importance de la technique et de l'hygiène de traite ainsi que de la traite. Avec les germes qui proviennent principalement de l'environnement des animaux, ce sont les conditions de détention optimisées avec une bonne hygiène des aires de repos et des aires de circulation ainsi qu'un affouragement adapté qui sont au premier plan.

Mesures de soutien

Mammites cliniques suraiguës et aiguës : traitement symptomatique (y c. analgésie) et élimination des toxines potentielles se trouvant dans l'organisme. Cela implique de vider complètement le quartier en administrant de l'oxytocine, d'administrer des anti-inflammatoires et des fluides par voie intraveineuse et/ou par voie orale.

Littérature

- Barkema, H.W., Schukken, Y.H., Zadoks, R.N., 2006. Invited Review: The role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine *Staphylococcus aureus* mastitis. *J. Dairy Sci.* 89, 1877–95. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72256-1
- Bexiga, R., Ellis, K. A, Vilela, C.L., Mellor, D.J., 2011. Deterministic model to evaluate the impact of lactational treatment of subclinical mastitis due to coagulase-negative staphylococci. *J. Dairy Res.* 78, 318–25. doi:10.1017/S0022029911000483
- Büttner, S., Flechtner, O., Müntener, C., Overesch, G. 2012. ARCH-Vet Antibiotika in der Veterinärmedizin und das Antibiotikaresistenzmonitoring bei Nutztieren in der Schweiz. Gesamtbericht 2012, 1-76
- Corti, S., Sicher, D., Regli, W., Stephan, R., 2003. Aktuelle daten zur antibiotikaresistenz der wichtigsten bovinen mastitiserreger in der Schweiz. *Arch. suisses de méd. vét.* 145, 571–575. doi:10.1024//0036-7281.145.12.571
- Fitzpatrick, C.E., Chapinal, N., Petersson-Wolfe, C.S., DeVries, T.J., Kelton, D.F., Duffield, T.F., Leslie, K.E., 2013. The effect of meloxicam on pain sensitivity, rumination time, and clinical signs in dairy cows with endotoxin-induced clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 96, 2847–56. doi:10.3168/jds.2012-5855
- Frey, Y., Rodriguez, J.P., Thomann, A., Schwendener, S., Perreten, V., 2013. Genetic characterization of antimicrobial resistance in coagulase-negative staphylococci from bovine mastitis milk. *J. Dairy Sci.* 96, 2247-57. doi:10.3168/jds.2012-6091
- González, S.M., Steiner, a, Gassner, B., Regula, G., 2010. Antimicrobial use in Swiss dairy farms: quantification and evaluation of data quality. *Prev. Vet. Med.* 95, 50-63. doi:10.1016/j.prevetmed.2010.03.004
- Halasa, T., 2012. Bioeconomic modeling of intervention against clinical mastitis caused by contagious pathogens. *J. Dairy Sci.* 95, 5740-9. doi:10.3168/jds.2012-5470
- Huber, H., Koller, S., Giezendanner, N., Stephan, R., Zweifel, C. 2010. Prevalence and characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in humans in contact with farm animals, in livestock, and in food of animal origin, Switzerland 2009. 15(16), pii: 19542
- Jørgensen, H.J., Nordstoga, A.B., Sviland, S., Zadoks, R.N., Sølverød, L., Kvittle, B., Mørk, T. 2016. *Streptococcus agalactiae* in the environment of bovine dairy herds – rewriting the textbooks? *Vet. Microbiol.* 184) 64-72
- Kretzschmar, L., van den Borne, B.H.P., Kaufmann, T., Reist, M., Strabel, D., Harisberger, M., Steiner, A., Bodmer, M. 2013. Mastitis-Management in Schweizer Milchviehbetrieben mit Eutergesundheitsproblemen. *Schw. Arch. Tierheilkunde* 155, 453-462.
- Lam, T.J.G.M., van den Borne, B.H.P., Jansen, J., Huijps, K., van Veersen, J.C.L., van Schaik, G., Hogeveen, H., 2013. Improving bovine udder health: a national mastitis control program in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 96, 1301-11. doi:10.3168/jds.2012-5958
- Luby, C.D., Middleton, J.R., 2005. Short Communications Efficacy of vaccination and antibiotic therapy against *Staphylococcus aureus* mastitis in dairy cattle 16–18.
- Monecke, S., Kuhnert, P., Hotzel, H., Slickers, P., Ehricht, R. 2007: Microarray based study on virulence-associated genes and resistance determinants of *Staphylococcus aureus* isolates from cattle. *Vet Microbiol.* 2007 Nov 15;125(1-2):128-40.
- Mütze, K., Wolter, W., Failing, K., Kloppert, B., Bernhardt, H., Zschöck, M., 2012. The effect of dry cow antibiotic with and without an internal teat sealant on udder health during the first 100 d of lactation: a field study with matched pairs. *J. Dairy Res.* 79, 477-84. doi:10.1017/S0022029912000477
- Osterås, O., Edge, V.L., Martin, S.W., 1999. Determinants of success or failure in the elimination of major mastitis pathogens in selective dry cow therapy. *J. Dairy Sci.* 82, 1221-31. doi:10.3168/jds.S0022-0302(99)75345-2
- Østerås, O., Sølverød, L., 2007. Norwegian mastitis control programme 26–33.
- Overesch, G., Stephan, R., Perreten, V., 2013. Antimicrobial susceptibility of gram-positive udderpathogens from bovine mastitis milk in Switzerland. *Arch. suisses de méd. vét.* 155) 339-50
- Roberson, J.R., 2012. Treatment of clinical mastitis. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 28, 271–88. doi:10.1016/j.cvfa.2012.03.011
- Rüeggsegger, F., Ruf, J., Tschuor, A., Sigrist, Y., Rosskopf, M., Hässig, M. 2014. Antimicrobial susceptibility of mastitis pathogens of dairy cows in Switzerland. *Arch. suisses de méd. vét.* 156) 483-88
- Saini, V., McClure, J.T., Scholl, D.T., DeVries, T.J., Barkema, H.W., 2013. Herd-level relationship between antimicrobial use and presence or absence of antimicrobial resistance in gram-negative bovine mastitis pathogens on Canadian dairy farms. *J. Dairy Sci.* 96, 4965-76. doi:10.3168/jds.2012-5713
- Rapport final du projet pilote de surveillance de l'antibiorésistance d'agents pathogènes pour les animaux ; mai 2018, OSAV.
- Sol J, Sampimon OC, Snoep JJ, Schukken YH. Factors associated with bacteriological cure after dry cow treatment of subclinical staphylococcal mastitis with antibiotics. *J Dairy Sci.* 1994 Jan;77(1):75-9.

- Steeneveld, W., van Werven, T., Barkema, H.W., Hogeveen, H., 2011. Cow-specific treatment of clinical mastitis: an economic approach. *J. Dairy Sci.* 94, 174-88. doi:10.3168/jds.2010-3367
- Suojala, L., Kaartinen, L., Or, S.P.Y., 2013. Treatment for bovine *Escherichia coli* mastitis – an evidence-based approach 521–531. doi:10.1111/jvp.12057.REVIEW
- van den Borne, B.H.P., Halasa, T., van Schaik, G., Hogeveen, H., Nielen, M., 2010a. Bioeconomic modeling of lactational antimicrobial treatment of new bovine subclinical intramammary infections caused by contagious pathogens. *J. Dairy Sci.* 93, 4034-44. doi:10.3168/jds.2009-3030
- van den Borne, B.H.P., van Schaik, G., Lam, T.J.G.M., Nielen, M., 2010b. Therapeutic effects of antimicrobial treatment during lactation of recently acquired bovine subclinical mastitis: two linked randomized field trials. *J. Dairy Sci.* 93, 218-33. doi:10.3168/jds.2009-2567

1.14.1 Tarissement sélectif

L'attitude à l'égard du recours aux antibiotiques, en particulier à titre préventif, a fortement évolué au cours des dernières années. Le tarissement généralisé, recommandé par le passé comme mesure importante de maîtrise des mammites, est toujours plus souvent remplacé par un tarissement sélectif.

Bases légales (OMédV)

Au regard de l'augmentation des résistances aux antibiotiques, les principes actifs antimicrobiens destinés à une utilisation prophylactique ne peuvent plus être prescrits ou remis à titre de stocks (art. 11 OMédV).

Le vétérinaire d'exploitation peut remettre des tarisseurs au détenteur d'animaux après des investigations approfondies (diagnostic, maladie préexistante de la mamelle connue ou risque de mammite connu) pour certains animaux, mais pas à des fins prophylactiques pour tout le troupeau ni pour un nombre indéterminé de vaches non définies du troupeau. Les exigences en matière de planification et de gestion des animaux s'en voient accrues.

Il est utile d'élaborer un concept de tarissement adapté à l'exploitation et qui s'appuie sur des observations vétérinaires.

Concept de tarissement : de quoi s'agit-il ?

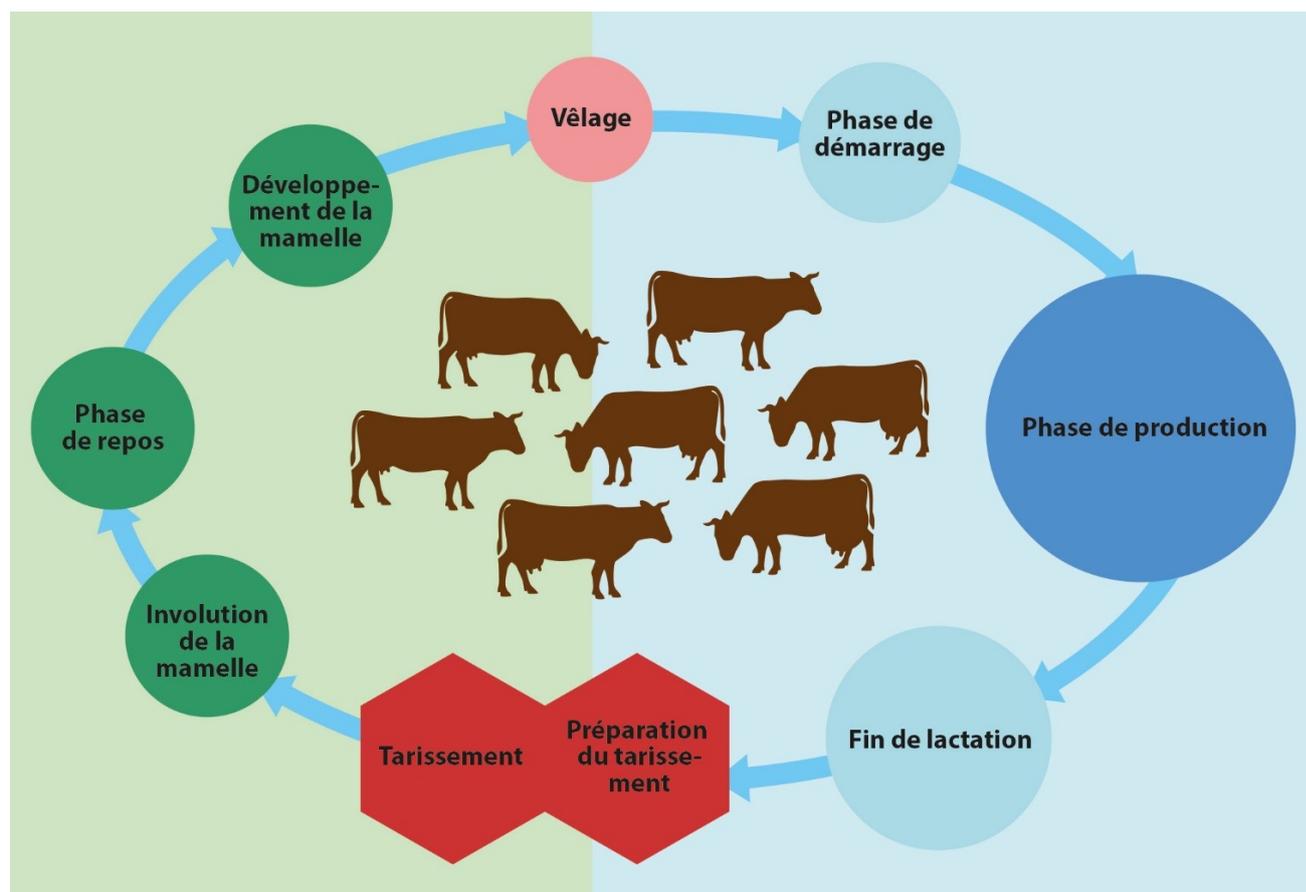


Fig. 1 : Les différentes phases du cycle de production

La planification d'un concept de tarissement sélectif demande de considérer dans son ensemble le cycle de production d'un troupeau. La vigilance est de mise lors des phases préparatoire et de tarissement, mais il s'agit d'être encore plus attentif à l'état de santé et à la gestion des vaches le reste du temps (vêlage, phase de démarrage, phase de production, etc. ; Fig. 1). Seul un animal en bonne santé peut être tari sans recours à des tarisseurs contenant des antibiotiques. Différentes mesures préventives doivent être respectées pour optimiser le tarissement et pour que la mamelle reste saine durant cette période. Il est aussi crucial de bien gérer la phase transitoire délicate, qui s'étend de la troisième semaine avant le vêlage à la quatrième semaine de la phase

de démarrage, car elle s'avère essentielle pour la santé de la mamelle lors de la prochaine lactation. La décision d'utiliser des tarisseurs contenant des antibiotiques dépend de l'état de santé de tout le troupeau, ainsi que des antécédents de chaque vache.

Cycles de lactation	Principales mesures préventives
Phase de démarrage	Éviter l'hypocalcémie et l'acétonémie : affouragement de transition adapté, bonne hygiène de l'environnement, détention sans stress
Phase de production	Affouragement adapté à la production, détention sans stress
Fin de lactation	Éviter que les animaux n'engraissent
Préparation au tarissement (7 à 10 jours avant le tarissement)	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire les nutriments dans l'affouragement, avec pour objectif → production laitière journalière < 15 kg • Pas de privation d'eau • Tenir compte des 3 dernières mesures du nombre de cellules, des antécédents de mammite éventuels, des rapports de laboratoire y c. antibiogramme • Test de Schalm et, le cas échéant, analyse d'un échantillon de lait (analyse bactériologique du lait avec antibiogramme obligatoire dans tous les cas pour les exploitations Bio Suisse)
Tarissement	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'hygiène des animaux et en particulier celle des vaches tarées en assurant une litière sèche et un faible taux d'humidité dans l'air ! • Tarissement brusque ! • Désinfecter les trayons avant d'utiliser des obturateurs de trayons et des injecteurs intramammaires contenant des antibiotiques

Tableau 1: Principales mesures préventives durant les phases de lactation

Aperçu schématique - Décision d'utiliser des antibiotiques

Lors du tarissement sélectif, la santé des mamelles de toutes les vaches laitières de l'exploitation est importante, c'est pourquoi la moyenne annuelle théorique du nombre de cellules dans le lait de citerne de l'exploitation sert de premier critère de répartition dans ce concept (Fig. 2).

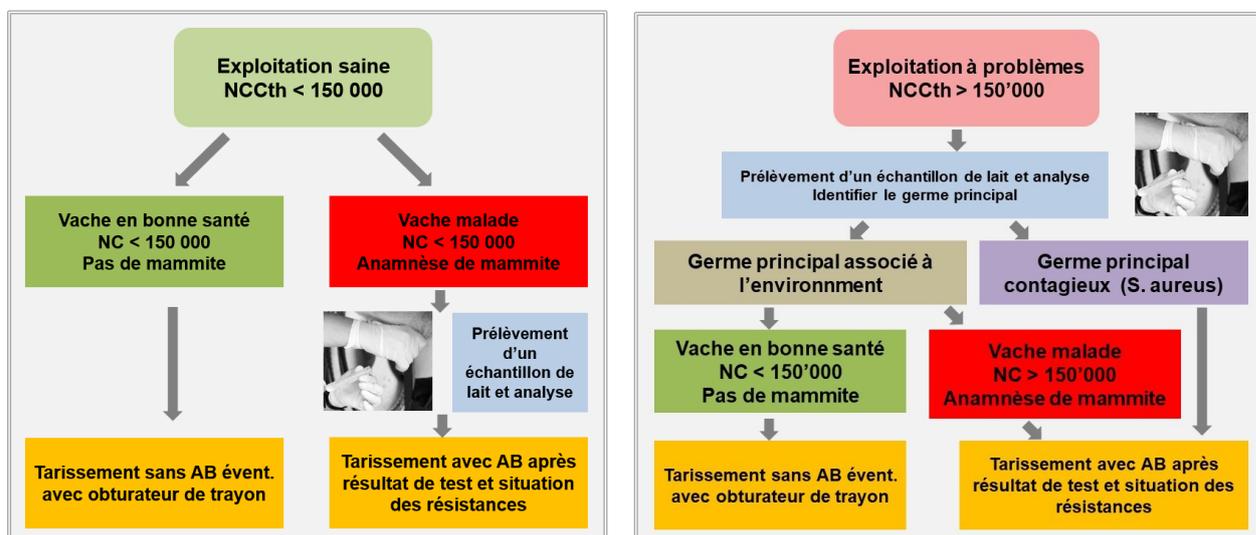


Fig. 2 : Critères de répartition pour l'exploitation et les vaches :

AB : Antibiotiques, TR : tarisseur, NC : nombre individuel de cellules, NCCth : nombre théorique de cellules dans le lait de citerne

Les limites pour le nombre de cellules ont été fixées d'après les données figurant dans la littérature sur le sujet et les exigences de l'ordonnance réglant l'hygiène dans la production laitière. À l'avenir, elles devront faire l'objet d'une évaluation scientifique et être adaptées en fonction des résultats obtenus.

Répartition des exploitations et évaluation de l'animal → marche à suivre

Exploitations avec un nombre théorique de cellules dans le lait de citerne < 150 000 cellules/ml (moyenne annuelle)

L'utilisation généralisée de tarisseurs contenant des principes actifs antimicrobiens n'est pas nécessaire dans les exploitations qui ne connaissent pas de problème existant dans le troupeau (NCCth < 150 000 cellules/ml). La décision d'utiliser des antibiotiques s'appuie sur les observations suivantes :

- Animaux qui présentent une moyenne géométrique < 150 000 cellules/ml lors des 3 dernières pesées :
tarissement sans antibiotiques, obturateurs de trayons recommandés !
- Animaux qui présentent une moyenne géométrique > 150 000 cellules/ml lors des 3 dernières pesées :
- effectuer une analyse bactériologique d'un échantillon de lait
 - Effectuer périodiquement un antibiogramme (env. tous les 6 mois) en présence :
d'autres staphylocoques (sur la base du profil de résistance dans l'antibiogramme),
de problème de troupeau dû à *S. aureus* (le plus souvent du génotype B), d'*E. coli*
 - Antibiogramme toujours recommandé en présence :
- d'entérocoques, de cas isolés de *S. aureus* (en général génotypes autres que B), de klebsiellas, de serratias
- Animaux avec anamnèse de mammite clinique :
- utilisation d'antibiotiques après analyse bactériologique d'un échantillon de lait confirmant une mammite clinique (dépistage de l'agent infectieux et éventuellement antibiogramme); si une mammite clinique a été traitée sans dépistage préalable de l'agent infectieux, l'analyse bactériologique d'un échantillon de lait est indiquée avant le tarissement.

Conclusion :

S'il n'existe pas de problème de troupeau (NCCth < 150 000 cellules/ml), il est recommandé de tarir avec des antibiotiques les animaux suivants :

- Vaches avec > 150 000 cellules/ml (moyenne géométrique du nombre de cellules lors des 3 dernières pesées) et présence de germes.
- Vaches avec anamnèse de mammite clinique.

Mesures d'accompagnement :

Le contrôle périodique des vaches présentant une mammite clinique et une augmentation du nombre de cellules améliore l'efficacité de la thérapie. (Pour ces animaux, il n'est pas toujours nécessaire de réaliser une analyse bactériologique d'un échantillon de lait avant le tarissement avec des AB).

Exploitations avec un nombre théorique de cellules dans le lait de citerne > 150 000 cellules/ml (moyenne annuelle)

En cas de problèmes de troupeau dus à *Staph. aureus*, notamment du génotype B, et à *Strep. agalactiae*, il faut prévoir une utilisation généralisée d'antibiotiques pour le tarissement

jusqu'à la fin de la phase d'assainissement. Il doit y avoir des informations sur les résultats de laboratoire.

Avec des germes de l'environnement (streptocoques, *E. coli*, autres staphylocoques)

- Animaux qui présentaient une moyenne géométrique < 150 000 cellules/ml lors des 3 dernières pesées :
- tarissement sans antibiotiques, obturateurs de trayons recommandés !
- Animaux qui présentent une moyenne géométrique > 150 000 cellules/ml lors des 3 dernières pesées : réaliser une analyse bactériologique d'un échantillon de lait
- Animaux avec anamnèse de mammite clinique :
- utilisation d'antibiotiques après analyse bactériologique du lait confirmant une mammite clinique (dépistage de l'agent infectieux et éventuellement antibiogramme) ; lorsqu'une mammite clinique a été traitée sans dépistage préalable de l'agent infectieux, il est indiqué d'effectuer une analyse bactériologique du lait avant le tarissement.

Conclusion :

En cas de problèmes de troupeau dus aux germes prédominants *S. aureus* ou *S. agalactiae* (NCCth > 150 000 cellules/ml), il est recommandé de tarir toutes les vaches avec des antibiotiques jusqu'à la fin de la phase d'assainissement.

En cas de problèmes de troupeau dus à un germe de l'environnement (NCCth > 150 000 cellules/ml), il est recommandé de tarir avec des antibiotiques les animaux suivants :

- Vaches avec anamnèse de mammite clinique.
- Vaches avec > 150 000 cellules/ml (moyenne géométrique lors des 3 dernières pesées)
- Vaches avec présence de germes.

Mesures d'accompagnement :

- En cas de problèmes de troupeau dus à *S. aureus* ou *S. agalactiae*, la phase d'assainissement devrait se dérouler selon le « schéma des 3 groupes ». Les vaches résistantes à la thérapie doivent être éliminées.
- Éviter la surpopulation, optimiser l'hygiène des animaux et des étables, examiner les conditions de détention des vaches tarées et éliminer les animaux atteints d'infections chroniques, ainsi que ceux qui sont résistants à la thérapie.

Exploitations sans contrôle du lait

- Prélèvement d'échantillons de lait si le résultat du test de Schalm est \geq « + »
- Utiliser les résultats du test de Schalm mensuel

Marche à suivre avec les animaux à problèmes

Animaux avec une mammite chronique résistante à la thérapie (principalement *S. aureus*, *S. uberis*), c'est-à-dire les animaux qui présentent, malgré le traitement, des nombres élevés et constants de cellules depuis plus d'une lactation sans guérison de l'infection pendant la dernière période de tarissement : pas d'antibiotiques pour le tarissement, élimination après le vêlage !

Réflexions générales

Les limites du nombre de cellules dans un échantillon peuvent également être abaissées en fonction de la santé des mamelles dans l'exploitation

Quand réaliser un antibiogramme ?

En général, l'antibiogramme est recommandé en présence d'autres staphylocoques, d'*E. coli*, de klebsiellas, de serratias, d'entérocoques, de proteus (liste non exhaustive).

Une vache avec anamnèse de mammite clinique, qui a déjà été soumise à des analyses pendant la lactation ne doit pas obligatoirement faire de nouveau l'objet d'une analyse bactériologique avec antibiogramme avant le tarissement, car les germes incriminés sont généralement les mêmes.

Exception : les exploitations qui produisent du lait selon les directives de BioSuisse sont tenues de fournir un rapport d'analyses indiquant la présence de germes, ainsi qu'un antibiogramme avant toute utilisation de tarisseurs contenant des antibiotiques.

Éléments clés pour décider d'utiliser ou non des antibiotiques :

- Antécédents de mammite de la vache :
mammite clinique, mammite subclinique, nombre de cellules des 3 dernières mesures
- Problèmes de troupeau dus à des germes contagieux / problèmes de troupeau dus à des germes de l'environnement
- Résultats bactériologiques

Glossaire

Mammite clinique =

- Vaches présentant des altérations sur un ou plusieurs quartiers : durcissement/induration, douleur, rougeur
- Vaches présentant une altération du lait : flocons, sécrétion aqueuse
- Éventuellement accompagnée de fièvre et d'inappétence

Mammite subclinique =

- Pas d'altération de la mamelle mais augmentation du nombre de cellules > 150 000 cellules/ml

Mammite clinique chronique =

- Altération tissulaire palpable dans la mamelle
- Vaches avec 2 contrôles du lait ou plus > 500 000 cellules/ml → : signale la présence d'un germe hautement pathogène pour la mamelle

Résistant à la thérapie =

- Pas d'amélioration des symptômes cliniques malgré le traitement antibiotique
- Pas d'amélioration du NC ou du test de Schalm malgré le traitement antibiotique dans les 3 semaines suivant la fin de la thérapie

Guérison =

- Disparition des symptômes au niveau de la mamelle = guérison clinique
- Aucun germe dépisté après la thérapie ou guérison spontanée = guérison bactériologique

NCCth (nombre théorique de cellules dans le lait de citerne) =

- Nombre de cellules, déterminé par calcul, qui correspondrait au nombre de cellules obtenu si l'échantillon de lait de citerne analysé provenait de toutes les vaches en lactation d'un troupeau. Le nombre théorique de cellules du lait de citerne est normalement plus élevé que le nombre de cellules mesuré à l'heure actuelle dans le lait de mélange de tout le troupeau, car le premier nombre tient compte de toutes les vaches laitières (y c. les vaches traitées pour lesquelles le délai d'attente n'est pas écoulé, les vaches ayant vêlé, ou celles dont le lait n'a pas été collecté dans la citerne en raison du nombre élevé de cellules ou dont le lait a été donné aux veaux).

Littérature

- Cameron M, McKenna SL, MacDonald KA, Dohoo IR, Roy JP, Keefe GP. 2014. Evaluation of selective dry cow treatment following on-farm culture: risk of postcalving intramammary infection and clinical mastitis in the subsequent lactation. J Dairy Sci. 2014;97(1):270-84.

- Cameron M, Keefe GP, Roy JP, Stryhn H, Dohoo IR, McKenna SL. 2015. Evaluation of selective dry cow treatment following on-farm culture: Milk yield and somatic cell count in the subsequent lactation. *J Dairy Sci.* Apr; 98 (4):2427-36.
- Halasa T, Østerås O, Hogeveen H, van Werven T, Nielen M. 2009. Meta-analysis of dry cow management for dairy cattle. Part 1. Protection against new intramammary infections. *J Dairy Sci.* Jul;92(7):3134-49.
- Huijps, K., Hogeveen, H., 2007. Stochastic modeling to determine the economic effects of blanket, selective, and no dry cow therapy. *J. Dairy Sci.* 90, 1225-34. doi:10.3168/jds.S0022-0302(07)71611-9
- Østerås, O., Sølverød, L., 2007. Norwegian mastitis control programme 26–33.
- Østerås O., Edge V.L., Martin S. W. 1999. Determinants of success or failure in the elimination of major mastitis pathogens in selective dry cow therapy. *J Dairy Sci.* Jun; 82: 1221-31.
- Robert A., Roussel P., Bareille N., Ribaud D., Sérieys F., Heuchel V., Seegers H. 2008. Risk factors for new intramammary infections during the dry period in untreated dairy cows from herds using selective dry cow therapy. *Animal.*, 2: 247-54.
- Scherpenzeel, C.G.M., den Uijl, I.E.M., van Schaik, G., Olde Riekerink, R.G.M., Keurentjes, J.M., Lam, T.J.G.M., 2014. Evaluation of the use of dry cow antibiotics in low somatic cell count cows. *J. Dairy Sci.* 97, 3606-14. doi:10.3168/jds.2013-7655
- Scherpenzeel CG, den Uijl IE, van Schaik G, Riekerink RG, Hogeveen H, Lam TJ. 2016 Effect of different scenarios for selective dry-cow therapy on udder health, antimicrobial usage, and economics. *J Dairy Sci.* May;99(5):3753-64.
- Whist AC, Østerås O, Sølverød L. 2006. Clinical mastitis in Norwegian herds after a combined selective dry-cow therapy and teat-dipping trial. *J Dairy Sci.* 2006 Dec;89(12):4649-59.
- Whist AC, Østerås O, Sølverød L. 2007. *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus dysgalactiae* in Norwegian herds after introduction of selective dry cow therapy and teat dipping. *J Dairy Res.* 2007 Feb;74(1):1-8.

2. PORCS

2.1 Maladies diarrhéiques chez les porcs

Les affections du tractus gastro-intestinal font partie des maladies les plus fréquentes et provoquant les plus grandes pertes économiques chez les porcs. Les agents infectieux responsables de diarrhée étant absorbés par voie orale, l'hygiène et le management sont essentiels.

Informations de base

Les diarrhées sont causées par différents facteurs:

- Hypersécrétion (*E. coli*)
- Entérite (*C. perfringens*, *Brachyspira* spp.)
- Malabsorption (rotavirus, coronavirus, *L. intracellularis*)

Causes, facteurs de risque et points clés

- Les agents infectieux responsables de diarrhée étant le plus souvent absorbés par voie orale, l'hygiène, le management (changement d'aliment, regroupement d'animaux d'âge différent ou de groupes de production différents, conditions de détention, etc.), ainsi que l'immunité sont des facteurs de risque majeurs.

Agents responsables

- *E. coli* entérotoxiques (ECET) : après l'absorption par voie orale, les *E. coli* entérotoxiques (ECET) adhèrent aux récepteurs des entérocytes dans l'intestin grêle (surtout de l'iléum et du jéjunum) grâce à leurs fimbriae F4, F5, F6, F18 (ac et ad) et F41. Les entérotoxines thermosensibles (LT) ou les entérotoxines thermostables (STa et STb) se forment après l'adhésion et la multiplication des germes, ce qui provoque une diarrhée sécrétoire.
- *E. coli* entéropathogènes (ECEP) : les ECEP colonisent l'intestin grêle en formant des faisceaux filamenteux (« bundle forming pili ») ou en adhérant aux entérocytes grâce à l'adhésine intimine (codée par le gène « attachement et effacement »). Cela entraîne une destruction des microvillosités dans les segments de l'intestin touchés, ce qui conduit à une diminution de la capacité de résorption et à une diarrhée osmotique.
- *E. coli* formatrices de shigatoxine (STEC/EDEC) : tout comme les ECET, les STEC adhèrent aux entérocytes grâce à leurs fimbriae (F18ab) et produisent une toxine très puissante (shigatoxine STx2e, appelée auparavant neurotoxine ou vasotoxine). Cette toxine détruit les capillaires sanguins et provoque une accumulation de liquide dans les tissus avec des conséquences fatales que l'on désigne sous le nom de « maladie de l'œdème » (synonyme : « edema disease *E. coli*, EDEC »).
- *Clostridium perfringens* type C : le *Clostridium perfringens* type C est un bâtonnet formateur de spores Gram positif, anaérobie, mais aéro-tolérant. Le facteur de virulence est la toxine β , codée par un plasmide (cpb), qui a un effet cytotoxique et neurotoxique et qui n'est pas détruite en raison des inhibiteurs de trypsine se trouvant dans le colostrum. À cause de leur capacité à former des spores, les clostridies sont très résistantes (> 60 ans !)
- *Clostridium perfringens* type A : fait partie de la flore intestinale normale des porcs plus âgés. Chez les porcelets sous la mère, la toxine α provoque une diarrhée, des lésions des capillaires, une hémolyse intravasculaire et une agrégation des thrombocytes suivies d'un choc circulatoire. Les souches de *C. perfringens* type A se distinguent par des capacités différentes de formation de toxine α . Dans bien des cas, les toxines mineures

comme p. ex. les toxines cytotoxiques $\beta 2$ (cpb2), aggravent le tableau clinique. Les porcelets malades expriment des quantités de toxine $\beta 2$ significativement plus élevées que les porcelets en bonne santé

- Brachyspires : *Brachyspira* (*B.*) *hyodysenteriae*, *B. pilosicoli* (*B. hamptonii*, pas encore mis en évidence en Suisse jusqu'ici) :
 - *B. hyodysenteriae* : bactérie Gram négatif, anaérobie, à croissance très lente. Très résistante dans l'environnement. Sensible au dessèchement. Peut toutefois survivre jusqu'à 2 mois lorsqu'il fait très humide et froid. La bactérie s'introduit le plus souvent dans le cheptel par le biais d'animaux infectés achetés et par les rongeurs nuisibles (excrètent l'agent infectieux pendant plus de 180 jours) mais aussi par le biais de vecteurs tels que les oiseaux, les animaux domestiques, le personnel ou les outils. Lente propagation dans le troupeau ; des accès de maladie répétés peuvent se produire dans le même groupe (source de contamination : porcs infectés de manière latente). Toutes les classes d'âge peuvent être touchées, généralement les animaux pesant entre 40 et 80 kg.
 - *B. pilosicoli* : voir *B. hyodysenteriae*, mais évolution plus bénigne sans diarrhée mêlée de sang
 - *B. hamptonii* : voir *B. hyodysenteriae* : peut provoquer une typhlocolite
- *L. intracellularis* : bactérie ubiquitaire Gram négatif, anaérobie, intracellulaire, très résistante (3 sem. dans les fèces ou dans le lisier). Les formes les plus fréquentes sont les infections précoces à l'âge de 6 à 12 semaines avec des quantités de germes modérées, connues sous le nom d'adénomatoïse intestinale porcine (AIP), d'entérite nécrosante (EN) ou d'iléite régionale (IR) ainsi que la forme chronique de l'entéropathie proliférative porcine (EPP). La forme aiguë est connue sous le nom d'entéropathie hémorragique porcine (EHP). Il s'agit d'une infection tardive à l'âge de 3 à 12 mois avec de grandes quantités de germes.
- Les infections dues aux rotavirus constituent également une cause importante de diarrhées chez les porcs (principalement chez les porcelets sous la mère et les porcelets sevrés : diarrhée osmotique) de même que l'entérite associée au PCV-2 (PCV2-ED). En Suisse, les coronavirus ont une importance secondaire ; s'agissant des diagnostics différentiels, entrent en ligne compte la diarrhée enzootique virale (EVD) et la gastro-entérite transmissible (GET).
- Les *Isospora suis* (coccidiose) sont les agents responsables de diarrhée les plus fréquents dans la 2^e/3^e semaine de vie. Les oocystes peuvent être absorbés par voie orale par les porcelets durant les premières heures de vie déjà. La pénétration des sporozoïtes dans l'épithélium intestinal de l'iléum et du jéjunum provoque une atrophie des villosités suivie d'une entérite pseudomembraneuse catarrhale et nécrosante. Chez les animaux à l'engrais, il faut également penser en outre aux trichures (*Trichuris suis*). Chez les porcelets sevrés, les diarrhées sont rarement dues aux parasites.
- On peut également observer dans des cas rares des infections dues à *Salmonella Typhimurium*.

Diagnostic (voir également le chapitre Diagnostic de laboratoire)

Pour effectuer une thérapie ciblée, il est indispensable d'effectuer des analyses de laboratoire. Des traitements immédiats étant souvent nécessaires pour que les animaux survivent, les constats macroscopiques et la localisation des lésions révélés par les autopsies pratiquées à la ferme peuvent déjà fournir des indications étiologiques importantes.

Autopsie pratiquée à la ferme

L'autopsie d'animaux qui viennent de périr constitue une bonne possibilité de se forger une vue d'ensemble rapide du type et de la localisation des lésions (p. ex. diarrhée hypersécrétoire ou hémorragique-nécrosante). Des échantillons d'organes peuvent être prélevés en même temps de manière ciblée puis envoyés pour des analyses plus approfondies. Le taux de mise en évidence de l'agent infectieux provenant des zones altérées est en outre plus élevé qu'avec des écouvillons du rectum.

Fèces ou écouvillon de fèces

L'envoi de fèces ou d'écouvillons de fèces n'est judicieux que si les échantillons sont prélevés sur des animaux en phase aiguë de la maladie et qui ne sont pas traités. Pour le dépistage du virus, il faut quelques grammes de fèces. Les écouvillons de fèces avec milieu Amies conviennent pour le dépistage par culture. Les écouvillons de fèces doivent être réfrigérés et arriver au laboratoire d'analyse dans un délai de quelques heures. Pour le dépistage de l'agent infectieux par PCR, il faut utiliser des écouvillons secs (le milieu Amies ne convient pas) ; il faut veiller à ce qu'il y ait au moins 2 grammes de fèces qui adhèrent à l'écouvillon. Il faut tenir compte du fait que le dépistage qualitatif de l'agent responsable à lui seul n'a pas beaucoup de sens pour les germes ubiquitaires (*L. intracellularis*, rotavirus...) et n'est révélateur que s'il est associé aux lésions intestinales.

Autopsie / envoi d'un porcelet vivant

Idéalement, l'autopsie doit être pratiquée sur des animaux en phase aiguë de la maladie ou qui viennent de périr et qui ne sont pas traités. La probabilité de pouvoir poser un diagnostic correct augmente avec le nombre d'animaux examinés. Pour l'analyse bactériologique du tractus gastro-intestinal, le matériel à analyser doit être envoyé le plus rapidement possible, réfrigéré et placé dans un emballage étanche. L'autolyse se produisant rapidement, l'examen histologique n'est possible que sur les animaux qui viennent d'être euthanasiés. En cas d'autopsie pratiquée à la ferme, il faut donc envoyer un échantillon d'organe fixé dans de la formaline (à 4 %) pour l'examen histologique ou amener les animaux vivants pour l'analyse. Cela a l'avantage de permettre une corrélation entre les résultats du laboratoire et les lésions histologiques, ce qui augmente de manière décisive la sécurité du diagnostic.

Dépistage des ECET : écouvillon de l'intestin grêle puis culture et détermination des antigènes des fimbriae et des facteurs de virulence de la toxine par PCR.

Dépistage des LI : mise en évidence de l'ADN par qPCR. La coloration à l'argent des préparations histologiques de l'intestin grêle est moins sensible.

Dépistage des BH / BP : écouvillon avec milieu de transport, prélevé sur la partie proximale du gros intestin puis culture et différenciation par PCR (standard de référence) ou mise en évidence de l'ADN de l'agent infectieux au moyen du test multiplex qPCR.

Une seule et unique analyse d'échantillons de fèces prélevés dans le rectum est indiquée lorsqu'il n'y a pas d'animaux à autopsier. L'examen du contenu du colon améliore la sensibilité du diagnostic. Il faudrait y recourir en particulier en cas de diarrhée mêlée de sang, pour pouvoir au moins dépister ou exclure *B. hyodysenteriae*. La mise en évidence de LI par qPCR s'avère également judicieuse lorsque les animaux sont vaccinés : les agents vaccinaux ne peuvent être dépistés par PCR dans les fèces que pendant les trois jours suivant la vaccination.

Thérapie

Fondamentaux

En raison de l'importante perte de liquide (ECET) ou de sang (*C. perfringens* type C) ainsi que du taux de mortalité élevé et des lésions irréversibles de l'intestin, il est indiqué de traiter la nichée touchée sans délai avec des antibiotiques dès l'apparition des symptômes. L'administration d'antibiotiques à titre prophylactique n'a guère de sens car les agents infectieux peuvent recoloniser la muqueuse intestinale dès que le taux de principe actif diminue. Le traitement antibiotique peut se faire par voie orale ou parentérale. S'il y a plus de 10 à 20 % d'animaux touchés dans un groupe ou si plusieurs animaux ont déjà péri, on ne peut guère éviter le traitement du groupe d'animaux par voie orale. Les animaux qui présentent une diminution de l'appétit doivent impérativement être soumis à un traitement individuel initial par voie orale ou parentérale, dans la mesure du possible avec le même principe actif que celui utilisé pour le traitement antibiotique par voie orale. L'efficacité du traitement devrait se manifester dans un délai de 3 jours. Si ce n'est pas le cas, il faut vérifier la stratégie de traitement. Tant les ECET que les

ECEP pouvant adhérer aux entérocytes grâce à leurs fimbriae, il faudrait atteindre la concentration d'antibiotique maximale dans la lumière de l'intestin grêle. Lors de l'administration parentérale d'antibiotiques, il faut s'assurer que les principes actifs soient bien sécrétés dans la lumière intestinale. De façon générale, les antibiotiques parviennent par deux voies dans la lumière intestinale: par sécrétion active et par voie hépatobiliaire.

Littérature

- Järveots T, Saar T, Lepp E, Suuroja T, Lindjärv R, Nathues H, Sütt S, Põdersoo D., Porcine proliferative enteropathy in Estonian pig herds: histopathology and detection of *Lawsonia intracellularis* by PCR. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 2011 Jan-Feb;124(1-2):65-70.
- Nathues H, Holthaus K, grosse Beilage E. Quantification of *Lawsonia intracellularis* in porcine faeces by real-time PCR. *J Appl Microbiol.* 2009 Dec 1;107(6):2009-16.
- Nathues H, Oliveira CJ, Wurm M, Grosse Beilage E, Givisiez PE. Simultaneous detection of *Brachyspira hyodysenteriae*, *Brachyspira pilosicoli* and *Lawsonia intracellularis* in porcine faeces and tissue samples by multiplex-PCR. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med.* 2007 Nov 15;54(19):532-8.
- Waldmann K.-H. und Plonait H.: Erkrankungen der Verdauungsorgane und des Abdomens. Dans : *Lehrbuch der Schweinekrankheiten.* Hrsg. K.-H. Waldmann und M. Wendt, Parey Verlag Stuttgart, 2004 (4).
- Wendt M. et al.: Diagnostik, Prophylaxe und Therapie von Erkrankungen des Verdauungstraktes in Schweinebeständen. Dans : *Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand.* Hrsg. E. grosse Beilage und M. Wendt, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 2013, S. 271-349.

2.1.1 Diarrhées chez les porcelets sous la mère

Les diarrhées constituent l'indication la plus fréquente pour une utilisation d'antibiotiques chez les porcelets sous la mère et malgré le traitement, elles provoquent des pertes importantes.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Le placenta porcin ayant plusieurs couches, les porcelets viennent au monde pratiquement sans anticorps. En outre, ils n'ont pratiquement pas de réserve d'énergie et ne peuvent donc pas réguler correctement leur bilan thermique durant les premiers jours de vie. Par conséquent, ils sont tributaires de l'ingestion précoce de la plus grande quantité possible de colostrum. Au contact de la mère et de l'environnement, la flore gastro-intestinale du porcelet se développe durant les premiers jours de vie ; cette flore joue un rôle essentiel pour la santé de l'intestin puis, plus tard, pour les capacités de performances.

Les antibiotiques perturbant le développement d'une flore gastro-intestinale normale tant chez la truie que chez les porcelets sous la mère, leur administration à titre prophylactique est contre-productive.

Facteurs de risque :

- Apport sous-optimal en colostrum (manque de lait, grandes nichées, porcelets en sous-poids, conditions de détention sous-optimales)
- Hygiène insuffisante au niveau de la porcherie, des animaux et de l'abreuvement, standards de biosécurité peu élevés
- Grande proportion de jeunes truies, achat de jeunes truies sans intégration correcte
- Programme de vaccination lacunaire

Agents responsables

- *E. coli* entérototoxiques (ECET) : apparition parfois enzootique, surtout dans la 1^{ère} semaine de vie
- *E. coli* entéro-pathogènes (ECEP) :
- *Clostridium perfringens* type C
- *Clostridium perfringens* type A

S'agissant des diagnostics différentiels, il faut exclure principalement les rotavirus, les coronavirus et *Isospora (I.) suis* (agents responsables de diarrhée fréquents dans la 2^e/3^e semaine de vie).

Symptômes

E. coli entérototoxique : diarrhée aqueuse ; exsiccose, acidose

E. coli entéro-pathogènes (ECEP) : diarrhée catarrhale, surtout chez les jeunes porcelets sous la mère.

Clostridium perfringens type C : provoque une entérite hémorragique nécrosante, en particulier dans l'iléum et le jéjunum, chez les porcelets sous la mère durant leur première semaine de vie avec une issue souvent fatale. L'évolution peut être suraiguë (cas de mort subite), aiguë (diarrhée rougeâtre-brunâtre) ou chronique (diarrhée mousseuse).

Clostridium perfringens type A : l'évolution de la maladie est le plus souvent plus bénigne qu'avec le type C. Diarrhée avec fèces jaunâtres, le plus souvent crémeuses.

Diagnostic

Pour un traitement ciblé, les analyses de laboratoire sont indispensables. Des traitements immédiats étant souvent nécessaires à la survie des animaux, les constats macroscopiques et la localisation des lésions révélés par les autopsies pratiquées à la ferme peuvent déjà fournir des indications étiologiques importantes.

Pour les analyses de diagnostic, voir la section « Diarrhée chez les porcs » et le chapitre Diagnostic de laboratoire

Thérapie

Fondamentaux

Le traitement antibiotique agit normalement rapidement. Mais il masque les manquements au niveau du management et de la détention, raison pour laquelle il ne s'agit que d'une mesure à court terme.

Antibiotiques

ECET / ECEP			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	First line	Colistine (doseur oral)	N'est pratiquement pas résorbée et reste donc presque à 100 % dans l'intestin. S'agissant des résistances, la situation est bonne et les résistances aux antibiotiques sont le plus souvent transmises par les chromosomes et, depuis peu, également par les plasmides.
	Second line	Fluoroquinolones (enrofloxacin, doseur oral)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
Parentéral	First line	Amoxicilline	Sécrétée en quantités plus faibles dans la lumière intestinale. Doit être administrée pendant longtemps (temps-dépendante). Les préparations contenant de l'acide clavulanique ne doivent être utilisées que si cela s'avère absolument nécessaire, car l'acide clavulanique sélectionne les résistances pAmpC et les résistances aux céphalosporines de 1 ^{ère} à 3 ^e génération.
	Second line	Sulfonamide + triméthoprime	Taux de résistance : 30 %
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme Très bonne sécrétion dans la lumière intestinale et les taux de principes actifs atteints sont similaires à ceux atteints dans le sérum. N'agissent pas contre les anaérobies (clostridies, brachyspires). Les résistances aux antibiotiques sont transmises par les plasmides. Les dosages élevés endommagent tellement les bactéries qu'elles ne doivent pas être utilisées durant une longue période (concentration-dépendantes).

<u>No go</u>	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Faible concentration dans l'intestin
	Aminoglycosides (gentamicine)	Ne sont guère sécrétés dans l'intestin

C. perfringens type A et C			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Benzylpénicilline	Effet prolongé
	Second line	Aminopénicilline	Large spectre, concentration élevée dans l'intestin
	Third line	Lincomycine/spectinomycine	Très large spectre, taux de résistance très élevé chez <i>E. coli</i>
	<u>No go</u>	Fluoroquinolones	Résistance naturelle

Résistances

E. coli : D'après GERM-Vet 2012 : les isolats d'*E. coli* de tous les échelons de production présentent des taux de résistance élevés aux tétracyclines (60 à 79 %), à l'ampicilline (57 à 71 %) et au sulfaméthoxazole + triméthoprime (cotrimoxazole) (42 à 56 %). Pour la céphalothine et le chloramphénicol, les taux de résistance variaient entre 11 % et 30 % ; pour la céphalotine, 37 à 51 % des isolats examinés ont révélé une résistance intermédiaire. Pour l'amoxicilline + acide clavulanique et la gentamicine, des taux de résistance supérieurs à 10 % (11 % resp. 14 %) ont été enregistrés seulement pour les isolats de porcelets. De manière globale, les isolats de porcelets présentent les taux de résistance les plus élevés et ceux des porcs à l'engrais les taux de résistance les plus bas. Comparé aux études précédentes, on enregistre une augmentation des taux de résistance à l'ampicilline et à la combinaison de principes actifs amoxicilline + acide clavulanique.

Pour *E. coli*, les chiffres tirés de GERM-Vet 2015 montrent les résultats suivants : c'est envers la tétracycline (60 %), l'ampicilline (58 %) et le triméthoprime/sulfaméthoxazole (43 %) que les taux de résistance les plus élevés ont été constatés. Le taux de résistance envers la gentamicine était de 2 %, et de 3 % envers l'amoxicilline/acide clavulanique. Les taux de résistance aux cinq principes actifs mentionnés présentent une tendance à la baisse comparé aux années d'étude précédentes.

Données suisses sur les résistances (% de résistances) des *E. coli* entérovirulents de porcs examinés dans le cadre du projet Pathopig en 2014/2015 (Brand et al. 2017)

Tétracycline	50 %	Ampicilline	26 %
Sulfaméthoxazole	49 %	Gentamicine	17 %
Triméthoprime	34 %	Ciprofloxacine	8 %
Acide nalidixinique	29 %	Ceftazidime	0 %
Chloramphénicol	17 %	Colistine	0 %

Clostridies : les résistances aux macrolides, aux pleuromutilines, aux céphalosporines, aux tétracyclines et aux lincosamides sont connues. Les combinaisons de sulfonamide + triméthoprime sont moins efficaces que la pénicilline contre les clostridies.

Prévention

Mesures de prévention importantes :

- Protection des porcelets contre l'hypothermie (nid à porcelets avec chauffage de surface)
- Zone d'activité et zone de repos des porcelets avec peu de germes
- Mamelle de la truie propre
- Vaccination des truies dans le dernier tiers de la gestation
- Contact précoce avec la flore de la porcherie lors de l'intégration des jeunes truies
- Élevage d'animaux résistants à la souche *E. coli* F4 (faire tester les truies de base avec un test sanguin)

Mesures de soutien

- Électrolytes et bicarbonate de soude dans des abreuvoirs à coupe pour les porcelets, ou administration intrapéritonéale de solution physiologique de NaCl (60 ml / kg PC)
- Régler la température à 30 – 35°C dans le nid à porcelets

Littérature

- P. Brand, S. Gobeli, V. Perreten (2017) Pathotyping and antibiotic resistance of porcine enterovirulent *Escherichia coli* strains from Switzerland (2014-2015). *Schweiz Arch Tierheilk.* Jul 159 (7): 373-380
- E. grosse Beilage / M. Wendt. Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand, Band 1, Ulmer Verlag. UTB-Band –Nr 8502 ISBN 978-3-8252-8502-9
- Sjölund M, Backhans A, Greko C, Emanuelson U, Lindberg A. (2015) Antimicrobial usage in 60 Swedish farrow-to-finish pig herds. *Prev Vet Med.* Oct 1;121(3-4):257-64.
- S. Springer, J. Finzel, V. Florian, H. Schoepe, G. Weitow, H.-J. Selbitz (2012). Vorkommen und Bekämpfung des *Clostridium perfringens*-Typ-A-assoziierten Durchfalls der Saugferkel unter besonderer Berücksichtigung der Immunprophylaxe. *Tierärztl Prax.* 40 (G): 375-382.
- Wissing A., Nicolet J., Boerlin P. (2001). Die akute antimikrobielle Resistenzsituation in der schweizerischen Veterinärmedizin. *Schweiz Arch Tierheilk.* Okt. 143 (10): 503-510.
- Monitoring des résistances dans le BVL Germ-Vet : résistances des bactéries pathogènes pour les animaux, OSAV 2012
- Rapport sur le monitoring des résistances dans le BVL Germ-Vet : Résistances de bactéries pathogènes pour les animaux présentant une importance clinique 2014/2015.

2.1.2 Diarrhées et maladie de l'œdème chez les porcelets sevrés

La diarrhée au sevrage est la maladie la plus fréquente et provoquant le plus de pertes au niveau économique chez les porcelets sevrés.

Informations de base

Causes, facteurs de risque, points clés

Le changement d'alimentation avec le passage du lait de la mère à l'aliment solide contenant de l'amidon et des protéines végétales favorise l'apparition de diarrhée en raison du manque d'enzymes digestives sécrétées. En raison du manque de sécrétion d'HCl, le brusque changement d'alimentation entraîne en outre une augmentation du pH, ce qui favorise la multiplication d'*E. coli*. Après une première phase marquée par une consommation d'aliment réduite ou inexistante au début du sevrage, les porcelets sevrés mangent souvent trop. La consommation d'aliment réduite lors du sevrage entraîne de plus un raccourcissement des villosités intestinales, ce qui réduit encore davantage la résorption.

Facteurs de risque :

- Formation de nouveaux groupes au sevrage
- Changement d'alimentation sans avoir habitué les porcelets à manger durant la période d'allaitement
- Pas de système tout dedans-tout dehors, pas de nettoyage (désinfection), pas de séchage des locaux avant la mise en place des porcelets sevrés
- Température dans l'aire de repos < 25°C
- Trop peu de places à la mangeoire
- Aliment finement moulu contenant peu de fibres brutes et un taux élevé de protéines brutes
- Aliment de démarrage distribué encore après le sevrage (manque d'acides organiques dans l'aliment de démarrage)
- Approvisionnement en eau sous-optimal

Agents responsables

- ECET
- STEC/EDEC
- *L. intracellularis* : les infections les plus fréquentes sont les infections précoces à l'âge de 6 à 12 semaines (forme chronique de l'entéropathie proliférative porcine EPP)
- *Brachyspira (B.) hyodysenteriae*
- *B. pilosicoli*
- S'agissant des diagnostics différentiels, il faut exclure principalement les rotavirus, les coronavirus et l'entérite associée au PCV2 (PCV2-ED). Les diarrhées dues aux parasites et à *Salmonella Typhimurium* sont plus rares.

Symptômes

E. coli F4, F18 ac/ad : inappétence, apathie, diarrhée aqueuse

E. coli F18 ab : œdème des paupières, du museau, du pharynx et de la paroi gastro-intestinale, troubles du système nerveux central ainsi que dysphonie et aphonie.

L. intracellularis : les symptômes cliniques varient en fonction du moment de l'infection et de la quantité d'agents infectieux. Dans la forme chronique, les symptômes principaux sont une diarrhée pâteuse, une mauvaise valorisation de l'aliment et des lots à croissance hétérogène. Dans la

forme aiguë, les symptômes typiques sont l'apparition subite d'une diarrhée mêlée de sang, la pâleur et des cas de mort, en particulier chez les porcs à l'engrais et les jeunes truies.

B. hyodysenteriae : diarrhée mêlée de sang et de lambeaux de muqueuses, lots à croissance non homogène, mauvaise valorisation de l'aliment, accroissements réduits, apathie, manque d'appétit, en général pas de fièvre.

B. pilosicoli : mêmes symptômes que pour *B. hyodysenteriae*, mais évolution plus bénigne sans diarrhée mêlée de sang

B. hampsonii : mêmes symptômes que pour *B. hyodysenteriae*, peut provoquer une typhlocolite

Diagnostic

Pour un traitement ciblé, des analyses de laboratoire sont indispensables. Des traitements immédiats étant souvent nécessaires à la survie des animaux, les constats macroscopiques et la localisation des lésions révélés par les autopsies pratiquées à la ferme peuvent déjà fournir des indications étiologiques importantes.

Pour les analyses de diagnostic, voir la section « Diarrhée chez les porcs » et le chapitre Diagnostic de laboratoire.

Thérapie

Fondamentaux

Le traitement antibiotique agit normalement rapidement, sauf pour la maladie de l'œdème. Mais il masque les manquements au niveau du management et de la détention, raison pour laquelle il ne s'agit que d'une mesure à court terme. Après administration orale, les aminoglycosides et la colistine ne sont guère résorbés dans l'intestin.

Après administration parentérale, les antibiotiques suivants sont sécrétés dans l'intestin avec différents degrés d'efficacité :

- bon : fluoroquinolones, phénicolés, lincosamides, macrolides, pleuromutiline
- moyen : pénicilline, aminopénicilline, tétracyclines, céphalosporines, sulfonamide + triméthoprim
- mauvais : aminoglycosides (streptomycine, néomycine, gentamicine, spectinomycine), polypeptides

ECET/STEC		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Colistine N'est pratiquement pas résorbée et reste donc presque à 100 % dans l'intestin. S'agissant des résistances, la situation est bonne et les résistances aux antibiotiques sont le plus souvent transmises par les chromosomes et, depuis peu, également par les plasmides.
	<u>Second line</u>	Amoxicilline
	<u>Third line</u>	Sulfonamide + triméthoprim Taux de résistance : 30 %
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline Sécrétée en quantités plus faibles dans la lumière intestinale. Doit être administrée pendant longtemps (temps-dépendante).
	<u>Second line</u>	Sulfonamide + triméthoprim

<p>Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme</p>	Fluoroquinolones	<p>Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme</p> <p>Très bonne sécrétion dans la lumière intestinale en cas de diarrhée due aux ECET et les taux de principes actifs atteints sont similaires à ceux atteints dans le sérum. N'agissent pas contre les anaérobies (clostridies, brachyspires). Les résistances aux antibiotiques sont transmises par les plasmides. À dosages élevés, les fluoroquinolones endommagent tellement les bactéries qu'elles ne doivent pas être utilisées durant une longue période (concentration-dépendantes).</p>
	<p>No go</p>	<p>Céphalosporines (3^e/4^e génération)</p> <p>Aminoglycosides (gentamicine)</p>

Attention : en cas de maladie de l'œdème aiguë : amoxicilline + fluoroquinolone par voie parentérale

<i>L. intracellularis</i> (durée du traitement : 2 à 3 semaines)			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	First line	Tétracyclines	
		Tylosine	Plus efficace, mais il s'agit d'un antibiotique critique. À utiliser uniquement si l'infection par des Lawsonias est confirmée
	Second line	Lincomycine + spectinomycine	Très large spectre
Parentéral	First line	Tétracyclines	
		Tylosine	Plus efficace, mais il s'agit d'un antibiotique critique. À utiliser uniquement si l'infection par des Lawsonias est confirmée
	Second line	Lincomycine + spectinomycine	Très large spectre
	<p>Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux</p>	Tiamuline/valnémuline	Devraient rester réservées à la lutte contre Brachyspira spp.

BH/BP (durée du traitement : au moins 2 à 3 semaines)			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	First line	Tiamuline	
	Second line	Valnémuline	
	Third line	Tylosine* Lincomycine + spectinomycine Doxycycline	Situation défavorable sur le plan des résistances, 70 à 80 % résistants * Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
Parentéral	First line	Tiamuline	
	Second line	Tylosine* Lincomycine + spectinomycine Tétracyclines	Situation défavorable sur le plan des résistances, 70 à 80 % résistants * Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

Résistances

L. intracellularis : des résistances aux tétracyclines sont décrites chez *L. intracellularis*. S'agissant des résistances, la situation semble toutefois plus favorable au niveau clinique.

Brachyspires : il n'y a que peu d'antibiotiques efficaces contre les brachyspires. In vitro, les brachyspires sont très souvent résistantes à la tylosine, à la doxycycline et à la lincomycine. La tiamuline et la valnémuline ne devraient par conséquent être utilisées que pour combattre les infections dues aux brachyspires.

E. coli : voir Diarrhée chez les porcelets sous la mère

Prévention

La prévention consiste à réduire autant que possible à un minimum les facteurs de risque.

- Vaccinations : contre *Lawsonia intracellularis*, vaccination par voie orale à partir de l'âge de 3 semaines ; contre la maladie de l'œdème, vaccination des porcelets à partir du 4^e jour de vie
- Aliment pré-starter à partir de la 2^e semaine de vie (entraînement à manger)
- Aliment diététique acide ; optimiser la teneur en fibres brutes
- Interrompre les chaînes d'infection (système « tout dedans-tout dehors » ; nettoyage / désinfection, chauffer la porcherie)
- Maladie de l'œdème : sélectionner les animaux en fonction de leur résistance aux F18, vacciner les porcelets sous la mère à partir du 4^e jour de vie
- Mesures relatives à la construction de la porcherie, pour autant qu'il y ait des manquements au niveau de la détention et du climat
- Optimiser la température dans l'aire de repos

Mesures de soutien

- Si possible, séparer les animaux malades
- Mettre à disposition des solutions fraîches contenant des électrolytes dans des abreuvoirs à coupes, optimiser l'approvisionnement en eau et la qualité de l'eau
- Mettre à disposition de la terre à fouiller pour porcelets, p. ex. additionnée de vinaigre (effet acidifiant)
- Réduire la quantité d'aliment pendant une brève période

Littérature

- Aarestrup FM, Oliver Duran C, Burch DG. (2008) Antimicrobial resistance in swine production. *Anim Health Res Rev.* Dec;9(2):135-48.
- Alvarez-Ordóñez A., Martínez-Lobo F. J., Arguello H., Carvajal A., Rubio P. (2013) Swine dysentery: aetiology, pathogenicity, determinants of transmission and the fight against the disease. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, 1927—1947. doi:10.3390/ijerph10051927
- Hirsiger P, Malik J, Kommerlen D, Vidondo B, Arnold C, Harisberger M, Spring P, Sidler X. (2015) Risk factors for the oral use of antibiotics and animal treatment incidence of weaners in Switzerland. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2015 Dec;157(12):682-8
- Kirchgässner C., Schmitt S, Borgström A., Wittenbrink M., Antimicrobial susceptibility of *Brachyspira hyodysenteriae* in Switzerland, SAT, 2016, Band 158, Heft 6, Juni 2016, 405–410
- Larsen I, Nielsen SS, Olsen JE, Nielsen JP. (2016) The efficacy of oxytetracycline treatment at batch, pen and individual level on *Lawsonia intracellularis* infection in nursery pigs in a randomised clinical trial. *Prev Vet Med.* 2014;1(124):25-33.
- Larsen I, Hjulsgaard CK, Holm A, Olsen JE, Nielsen SS, Nielsen JP. (2016) A randomised clinical trial on the efficacy of oxytetracycline dose through water medication of nursery pigs on diarrhoea, faecal shedding of *Lawsonia intracellularis* and average daily weight gain. *Prev Vet Med.* Jan 1;123:52-9.
- Sun J, Li L, Liu B, Xia J, Liao X, Liu Y. (2014) Development of aminoglycoside and β -lactamase resistance among intestinal microbiota of swine treated with lincomycin, chlortetracycline, and amoxicillin. *Front Microbiol.* Nov 4;5:580
- Usui M, Sakemi Y, Uchida I, Tamura Y. (2014) Effects of fluoroquinolone treatment and group housing of pigs on the selection and spread of fluoroquinolone-resistant *Campylobacter*. *Vet Microbiol.* Jun 4;170(3-4):438-41.
- Varela NP, Gadbois P, Thibault C, Gottschalk M, Dick P, Wilson J. (2013) Antimicrobial resistance and prudent drug use for *Streptococcus suis*. *Anim Health Res Rev.* Jun;14(1):68-77.

2.1.3 Diarrhées chez les porcs à l'engrais

Les diarrhées chez les porcs à l'engrais constituent l'une des indications les plus fréquentes pour un traitement antibiotique de groupes d'animaux par voie orale. Elles sont très souvent d'origine alimentaire, avec implication de bactéries ou de virus responsables de diarrhée. Les diarrhées touchent très souvent des groupes entiers d'animaux.

Informations de base

Causes, facteurs de risque, points clés

En cas de diarrhée mêlée de sang, il faut penser en premier lieu à *Brachyspira (B.) hyodysenteria*, à *Lawsonia (L.) intracellularis*, mais dans des cas rares, également aux salmonelles.

Facteurs de risque : changement d'aliment, achats d'animaux dans diverses exploitations de provenance, toujours différentes, interruption inexistante ou insuffisante des chaînes d'infection (système tout dedans – tout dehors / nettoyage et désinfection), pas de lutte systématique contre les rongeurs nuisibles et les mouches, mesures de biosécurité lacunaires, détention suboptimale.

Agents responsables

- *E. coli* entérotoxiques (ECET) : les ECET peuvent se déclarer dans les 10 premiers jours suivant l'entrée en porcherie et provoquent des diarrhées comme chez les porcelets sevrés.
- *L. intracellularis* (LI) : cf. Porcelets sevrés
- Brachyspires : *B. hyodysenteriae*, *B. pilosicoli*, *B. hampsonii* (n'ont encore jamais été mises en évidence en Suisse), voir sous Porcelets sevrés.
- S'agissant des diagnostics différentiels, il faut exclure principalement les rotavirus, les coronavirus et l'entérite associée au PCV2 (PCV2-ED). Les diarrhées dues aux parasites (excepté *Ascaris suum*) ainsi qu'à *Salmonella Typhimurium* sont plus rares.

Diagnostic

Pour un traitement ciblé, les analyses de laboratoire sont indispensables. Des traitements immédiats étant souvent nécessaires à la survie des animaux, les constats macroscopiques et la localisation des lésions révélés par les autopsies pratiquées à la ferme peuvent déjà fournir des indications étiologiques importantes.

Pour les analyses de diagnostic, voir la section « Diarrhée chez les porcs ».

Thérapie

Fondamentaux

Le traitement antibiotique agit normalement rapidement. Mais il masque les manquements au niveau du management et de la détention, raison pour laquelle il ne s'agit que d'une mesure à court terme.

Antibiotiques

ECET : cf. « Diarrhée chez les porcelets sevrés »

LI : cf. « Diarrhées chez les porcelets sevrés »

BH / BP : cf. « Diarrhées chez les porcelets sevrés »

Résistances

cf. « Diarrhées chez les porcelets sevrés »

Prévention

- La prévention consiste à réduire autant que possible les facteurs de risque à un minimum.
- Biosécurité élevée : sas d'hygiène, lutte systématique contre les rongeurs nuisibles et les mouches, accès interdit aux animaux domestiques, entreposage séparé des cadavres.
- Interruption des chaînes d'infection (tout dedans - tout dehors ; nettoyage, (désinfection), laisser sécher les boxes avant l'entrée de nouveaux animaux etc.)
- Chauffer l'aire de repos à 22-24°C lors de l'entrée en porcherie.
- Aliment avec faible capacité de liaison des acides
- Mettre à disposition suffisamment de pipettes à eau avec un débit suffisant (1 pipette / 12 animaux en cas d'alimentation sèche et 1 pipette / 24 animaux en cas d'alimentation humide. Débit > 1 l / min.
- *L. intracellularis* : vacciner par voie orale les porcelets sous la mère à partir du 21^e jour de vie dans l'exploitation/les exploitations de provenance.
- *B. hyodysenteriae* : programme d'assainissement avec les mesures correspondantes pour empêcher une réintroduction de l'agent infectieux.

Mesures de soutien

- Compenser les pertes de liquide (solution contenant des électrolytes)
- Mettre à disposition de la terre à fouiller pour porcelets, p. ex. additionnée de vinaigre (effet acidifiant)
- Évacuer les fèces chaque jour, car l'agent infectieux est très résistant (21 jours)
- Réduire la densité de population
- Adapter l'alimentation (ou augmenter la part de CCM, etc.)

Littérature

- Alvarez-Ordóñez A., Martínez-Lobo F. J., Arguello H., Carvajal A., Rubio P. (2013) Swine dysentery: aetiology, pathogenicity, determinants of transmission and the fight against the disease. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, 1927–1947. doi:10.3390/ijerph10051927 doi:10.3390/ijerph10051927
- Fraile L.: Treatment of digestive diseases. Dans : *Antimicrobial therapy in swine – a practical approach*. Hrsg. Zoetis, 2013, S. 55-83.
- Kirchgässner C. Antimicrobial Susceptibility of porcine *Brachyspira hyodysenteriae* isolates from Switzerland, Dissertation Vetsuisse Fakultät Zürich, 2016.
- Kirchgässner C., Schmitt S, Borgström A., Wittenbrink M., Antimicrobial susceptibility of *Brachyspira hyodysenteriae* in Switzerland, SAT, 2016, Band 158, Heft 6, Juni 2016, 405–410
- Waldmann K.-H. und Plonait H.: Erkrankungen der Verdauungsorgane und des Abdomens. Dans : *Lehrbuch der Schweinekrankheiten*. Hrsg. K.-H. Waldmann und M. Wendt, Parey Verlag Stuttgart, 2004 (4).
- Wendt M. et al.: Diagnostik, Prophylaxe und Therapie von Erkrankungen des Verdauungstraktes in Schweinebeständen. Dans : *Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand*. Hrsg. E. grosse Beilage und M. Wendt, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 2013, S. 271-349.

2.2 Maladies des voies respiratoires chez le porc

Après l'assainissement de surface, les maladies des voies respiratoires d'origine bactérienne ont fortement perdu de leur importance. Il faut malgré tout faire preuve de prudence en cas de symptômes respiratoires dans un troupeau.

Informations de base

En cas de toux, il faut exclure les épizooties telles que le SDRP, l'APP et la PE comme causes de la maladie. En cas de suspicion et de constat d'épizootie, le vétérinaire cantonal décide de la procédure à suivre dans le troupeau. La règle classique selon laquelle il ne faut pas utiliser de traitement antibiotique sans avoir assuré le diagnostic vaut également ici.

Causes, facteurs de risque et points clés

Les maladies des voies respiratoires d'origine bactérienne sont le plus souvent des maladies multifactorielles typiques. L'impact des conditions météorologiques, des changements de température, d'une humidité trop élevée ou trop basse, des manquements au niveau de la ventilation de la porcherie, la poussière et les irritations chimiques par les gaz nocifs sont des facteurs de risque et peuvent conduire à l'apparition accrue de maladies des voies respiratoires. Outre la transmission des agents infectieux par l'air, le contact avec les animaux infectés joue le rôle le plus important dans la propagation de l'agent infectieux, car les animaux malades en excrètent de grandes quantités dans les sécrétions nasales et la salive.

Agents responsables

- Bordetellose : infection par *B. bronchiseptica*
- Pasteurellose : infection due principalement à *P. multocida*. La rhinite atrophique est due à des pasteurelles formatrices de toxines.
- Polysérosite : infection par *Haemophilus parasuis* (HPS), *Mycoplasma (M.) hyorhinis*, *E. coli* ou *Streptococcus (S) suis*.
- Même si la pneumonie enzootique (PE, infection par *Mycoplasma (M.) hyopneumoniae*) et l'APP (infection par *Actinobacillus pleuropneumoniae*), des maladies classées dans les épizooties à combattre, sont devenues rares après l'assainissement de surface, il faut les exclure à chaque investigation menée pour clarifier les problèmes de toux et poser le diagnostic, et les exigences fixées dans les directives techniques.

Il arrive souvent qu'il y ait plusieurs agents infectieux, virus et bactéries, impliqués dans la maladie. Avec des résultats d'analyse bactériologique impliquant des agents infectieux opportunistes (HPS ou *M. hyorhinis*), il est souvent difficile d'évaluer leur rôle dans la maladie.

Parmi les agents infectieux viraux, on peut notamment citer le virus de l'influenza, le circovirus porcin 2 (PCV-2), le coronavirus respiratoire porcin (PRCV) ainsi que le cytomégalovirus porcin (PCMV) et le virus du SDRP. Certains parasites peuvent également provoquer des maladies pulmonaires chez le porc : ces maladies ne jouent toutefois qu'un rôle secondaire.

Influenza : les infections dues à l'influenza sans perturbation notable de l'état général ni symptômes d'infections bactériennes secondaires ne requièrent normalement pas de traitement antibiotique dans les exploitations offrant de bonnes conditions de détention. Seules les infections secondaires éventuelles doivent être traitées. Un traitement antibiotique ne doit être envisagé qu'en cas de détérioration de l'état général, d'apparition entre autres d'un écoulement nasal purulent en raison de la suspicion d'infection secondaire.

Symptômes

Les maladies des voies respiratoires se manifestent le plus souvent par des difficultés respiratoires et de la toux. En cas de pneumonie, on constate surtout une fréquence respiratoire plus élevée, des mouvements respiratoires plus marqués et des mouvements des ailes du nez lors de la

respiration. Les cas aigus sont parfois accompagnés de fièvre et d'une détérioration de l'état général. La consommation d'aliment est réduite.

- *Rhinite atrophique* progressive (pRA) : conjonctivite, traces de sécrétion à l'angle médial des yeux, saignement du nez, déviation du groin.
- Polysérosite :
 - *Haemophilus parasuis* (HPS): provoque une polysérosite, surtout chez les jeunes porcelets à l'engrais et les remontes d'élevage après un stress de transport. Forme aiguë : toux, détresse respiratoire et fièvre ; de plus, des symptômes peuvent se déclarer au niveau du système nerveux central, de même que des enflures articulaires entraînant des boiteries.
 - *Mycoplasma (M.) hyorhinis* : principalement chez les porcelets sevrés, seulement très rarement chez les animaux plus âgés. Toux et difficultés respiratoires. On remarque des articulations enflées et des boiteries chroniques qui peuvent durer plusieurs mois.
- Pneumonie enzootique (PE) : la plupart des troupeaux étant séronégatifs après l'assainissement de surface, pratiquement tous les groupes d'âge peuvent être touchés, après un temps d'incubation de 3 à 6 semaines. Toux, également productive lorsqu'elle s'accompagne d'infection secondaire; baisse considérable des performances. PE est une épizootie à combattre, elle est donc soumise à l'obligation d'annoncer
- Pleuropneumonie porcine (APP) : forme suraiguë (mortalité élevée sans symptômes) – forme aiguë (forte fièvre, détresse respiratoire, écoulement buccal et nasal mousseux et mêlé de sang) – forme chronique (toux et retard de croissance)
- Influenza : propagation foudroyante avec forte fièvre et toux sèche

Diagnostic (voir également le chapitre Diagnostic de laboratoire)

Pour exclure une épizootie ou réaliser un traitement ciblé, les analyses de laboratoire sont indispensables. Des traitements immédiats étant souvent nécessaires pour que les animaux survivent ou pour éviter des baisses de performance sensibles, les constats macroscopiques et la localisation des lésions révélés par les autopsies pratiquées à la ferme peuvent déjà fournir des indications étiologiques importantes, en plus des symptômes cliniques.

Autopsie pratiquée à la ferme

L'autopsie des animaux fraîchement périés constitue une bonne possibilité d'avoir rapidement une vue d'ensemble du type et de la localisation des lésions pulmonaires en particulier, et de prélever des échantillons de matériel nécessaires pour des analyses approfondies.

Écouvillons nasaux

Les écouvillons nasaux sont appropriés pour diagnostiquer la pRA et les virus de l'influenza. En cas de suspicion d'influenza, les prélèvements doivent être effectués de manière ciblée sur les animaux fiévreux se trouvant dans la phase aiguë de la maladie. L'excrétion des agents infectieux est déjà très fortement réduite après 3 à 4 jours. Le prélèvement d'écouvillons nasaux pour le diagnostic de la PE est également une pratique courante aujourd'hui en Suisse. (cf. Directives techniques de l'OSAV sur le prélèvement d'échantillons et leur examen à l'égard de la pneumonie enzootique des porcs (PE)).

Écouvillons des amygdales et de la trachée

Les porcs doivent être immobilisés pour prélever des écouvillons des amygdales ou de la trachée. Les écouvillons de la trachée ou des amygdales (dépistage d'*Actinobacillus pleuropneumoniae* entre autres) peuvent également être prélevés en toute sécurité sur le porc éveillé après avoir immobilisé l'animal et lui avoir mis un pas-d'âne (davier).

Lavage broncho-alvéolaire (LBA)

Le LBA est une très bonne méthode pour prélever des échantillons chez les animaux malades. Mais cette méthode requiert de la pratique et elle ne peut être pratiquée que sur des porcs sous narcose pour réaliser le lavage par voie transorale et transtrachéale.

Autopsie

Les animaux qui conviennent pour l'autopsie sont principalement les animaux non traités se trouvant dans la phase aiguë de la maladie ou fraîchement périés, ainsi que les animaux euthanasiés qui présentaient des symptômes clairs tels que toux, fièvre ou dyspnée. Lorsque les lésions sont chroniques, on ne réussit pas toujours à dépister l'agent infectieux.

Résultats du contrôle à l'abattoir

L'examen des décomptes de l'abattoir donne un aperçu de la fréquence de saisie de poumons, de plèvre et de péricarde et peut donner des indications sur la dynamique de l'infection dans le troupeau. Conformément aux directives techniques, les poumons présentant des lésions suspectes de PE ou d'APP doivent être envoyés pour analyse au laboratoire de référence.

Sérologie

(PE, influenza, SDRP) les paires d'échantillons de sérums présentant une augmentation de titre en l'espace de 2 à 6 semaines peuvent être considérés comme preuve d'une exposition à l'agent infectieux. Dans les exploitations réputées indemnes d'APP (c'est-à-dire auparavant APXIV négatives), une seule série de résultats positifs suffit pour prouver l'infection, car les toxines APXIV ne se développent que lors d'une infection.

Thérapie

Fondamentaux

Les cas de suspicion d'épizootie du SDRP, de PE et d'APP sont soumis à l'obligation d'annoncer et aucun traitement antibiotique ne devrait être initié avant de s'être assuré du prélèvement d'échantillons pour établir un diagnostic ciblé. Pour que le traitement d'une affection des voies respiratoires d'origine bactérienne soit efficace, il est essentiel d'atteindre un taux élevé de principe actif dans les tissus cibles.

Administration par voie orale

- Amoxicilline : large spectre d'action, en particulier contre les streptocoques, APP, HPS et les pasteurelles. Pas d'effet contre les mycoplasmes.
- Sulfonamide + triméthoprime : bonne efficacité contre HPS, l'APP, les staphylocoques et les streptocoques. Des résistances sont connues chez les bordetelles et les pasteurelles.
- Tétracyclines : en raison de la biodisponibilité plutôt faible de la chlortétracycline, il est préférable d'utiliser de la doxycycline pour le traitement des maladies des voies respiratoires, car elle peut atteindre des concentrations élevées dans les tissus cibles des poumons. Les tétracyclines ont un spectre d'action très large, en particulier contre les pasteurelles, les bordetelles, les streptocoques, Haemophilus, APP et les mycoplasmes. Mais les résistances sont fréquentes chez les pasteurelles, les bordetelles et les streptocoques.
- Macrolides : agissent contre les bactéries Gram positif ainsi que contre les mycoplasmes. Dans les exploitations soumises à une forte pression de sélection, on observe de plus en plus souvent des résistances chez les pasteurelles et les bordetelles. Les résistances croisées au sein du groupe des macrolides, ainsi que dans celui des lincosamides et des streptogramines du groupe B sont en augmentation.
- Pleuromutiline : la tiamuline est très efficace contre les mycoplasmes. Pour des raisons non expliquées, l'efficacité du traitement effectué en administrant de la tiamuline par voie orale est inférieure à celle des autres principes actifs contre les autres agents responsables de maladies des voies respiratoires chez les porcs, agents qui sont pourtant en principe sensibles à la tiamuline.

Administration par voie parentérale

Outre les principes actifs ou groupes de principes actifs déjà mentionnés plus haut, on dispose également de principes actifs à administrer par voie parentérale :

- Pénicilline : la procaïne benzylpénicilline est le médicament de premier choix contre tous les agents infectieux sensibles !
- Florfenicol : a un large spectre d'action et est bactériostatique. Des études menées in vitro montrent un possible effet bactéricide contre *Pasteurella multocida*. L'efficacité du florfenicol varie selon l'espèce de mycoplasmes.
- Fluoroquinolones : ont un large spectre d'action et atteignent un taux élevé dans les poumons. Tous les agents infectieux habituels des voies respiratoires sont en général bien sensibles, excepté les bordetelles et les streptocoques. Vu leur classement dans la catégorie des antibiotiques critiques de première priorité et qu'il n'est pas nécessaire d'y recourir en cas de maladies des voies respiratoires chez les porcs, elles ne doivent être utilisées que dans des cas exceptionnels, lorsqu'il y a des résistances marquées contre les autres principes actifs.
- Aminoglycosides : ne sont pas appropriés pour le traitement des maladies des voies respiratoires, car ils n'atteignent pas des taux de principe actif élevé dans les tissus (p. ex. gentamicine).

Antibiotiques

<i>Bordetella bronchiseptica</i>			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Doxycycline Tétracyclines	
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Oxytétracycline Florfenicol	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme
 No go		Fluoroquinolones	Les bordetelles sont peu sensibles.

Haemophilus parasuis			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Doxycycline	En raison de la biodisponibilité plutôt faible de la chlortétracycline, il est préférable d'utiliser de la doxycycline pour le traitement des maladies des voies respiratoires, car elle peut atteindre des concentrations élevées dans les tissus cibles des poumons.
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Procaïne benzylpénicil line	
	Second line	Amoxicilline	
	Third line	Oxytétracycline	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

Pasteurella multocida			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Sulfonamide + triméthoprime	
	Third line	Doxycycline	
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Procaïne benzylpénicil line	
	Second line	Amoxicilline/ ampicilline Sulfonamide + triméthoprime Florfénicol	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Macrolides	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

Mycoplasmes			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Doxycycline	En raison de la biodisponibilité plutôt faible de la chlortétracycline, il est préférable d'utiliser de la doxycycline pour le traitement des maladies des voies respiratoires, car elle peut atteindre des concentrations élevées dans les tissus cibles des poumons.
	Second line	Tiamuline	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Tylosine	Antibiotique critique : ne doit en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme
	 No go	Sulfonamide + triméthopime Amoxicilline	Pas d'effet contre les mycoplasmes
Parentéral	<u>First line</u>	Oxytétracycline	
	Second line	Florfénicol	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Tiamuline Tylosine*	*Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

Actinobacillus pleuropneumoniae			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Amoxicilline	.
	Second line	Doxycycline	
Parentéral	<u>First line</u>	Procaïne benzylpénicilline	
	Second line	Amoxicilline	.
	Third line	Oxytétracycline	

S. suis : après antibiogramme

Résistances

Pour *Actinobacillus pleuropneumoniae*, les résultats tirés du Monitoring Germ-Vet 2014/2015 montrent un taux de résistance nettement plus bas (< 20 %) envers le florfénicol, l'enrofloxacin et les macrolides.

Pour la tétracycline, la tendance n'était pas uniforme au cours des années d'étude et actuellement, on constate que 12 % des isolats sont résistants, avec 22,8 % d'isolats résistants intermédiaires. On observe des valeurs CMI₉₀ élevées (16 mg/L resp. > 32 mg/L) pour les principes actifs gentamicine resp. tulathromycine.

Pour *Bordetella bronchiseptica*, la même étude a révélé un taux de résistance de 100 % envers l'ampicilline. S'agissant du florfénicol, il n'y avait que 3 % d'isolats résistants. Le taux de résistance est donc nettement plus faible que durant les années d'étude 2010 et 2011 (9 % resp. 14 %) et se situe au même niveau qu'en 2012 (2 %). La part des isolats à qualifier d'intermédiaires est en baisse. Pour la doxycycline, la CMI₉₀ est restée constante au cours des quatre dernières années d'étude, avec 0.5 mg/l (fourchette de test : 0,06 – 128 mg/L).

Prévention

La prévention consiste à réduire autant que possible à un minimum les facteurs de risque.

- Climat de porcherie optimal (température, échange d'air, humidité de l'air, gaz nocifs etc.)
- Protection contre l'hypothermie
- Contact précoce avec la flore de la porcherie lors de l'intégration des jeunes truies
- Optimiser l'aliment et l'alimentation ainsi que le climat et l'hygiène
- Interrompre les chaînes d'infection (système tout dedans – tout dehors, nettoyage / désinfection)
- Mesures relatives à la construction de la porcherie, pour autant qu'il y ait des manquements au niveau de la détention et du climat
- Biosécurité élevée : sas d'hygiène, lutte systématique contre les rongeurs nuisibles et les mouches, accès interdit aux animaux domestiques, entreposage séparé des cadavres.
- Vérifier de manière générale la prophylaxie vaccinale, y c. les vaccins spécifiques de porcherie (par ex. en cas de HPS, vacciner les goretts d'engraissement dans l'exploitation de provenance)

Mesures de soutien

- En plus (ou à la place) du traitement antibiotique, utiliser des analgésiques/anti-inflammatoires.
- Augmenter l'apport en air frais.

Littérature

- Wissing A, Nicolet J, Boerlin P. The current antimicrobial resistance situation in Swiss veterinary medicine]. Schweiz Arch Tierheilkd. 2001 Oct ; 143(10) :503-10.
- Hansen MS, Pors SE, Jensen HE, Bille-Hansen V, Bisgaard M, Flachs EM, Nielsen OL. An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. J Comp Pathol. 2010;143(2-3):120–131. doi: 10.1016/j.jcpa.2010.01.012.
- Choi YK, Goyal SM, Joo HS. Retrospective analysis of etiologic agents associated with respiratory diseases in pigs. Can Vet J. 2003;44(9):735–737
- Van Rennings L, von Münchhausen C, Ottilie H, Hartmann M, Merle R, Honscha W, Käsbohrer A, Kreienbrock L. Cross-sectional study on antibiotic usage in pigs in Germany. PLoS One. 2015 Mar 18;10(3):e0119114.
- Rapport sur le monitoring des résistances dans le BVL Germ-Vet : Résistances de bactéries pathogènes pour les animaux présentant une importance clinique 2014/2015

2.3 Métrite-mammite-agalactie (MMA) ou syndrome de dysgalactie post-partum (SDPP)

Le manque de lait est l'affection la plus fréquente de la truie après la mise-bas. Près de 2/3 des pertes de porcelets sont attribuées au SDPP.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les causes du syndrome de dysgalactie post partum sont multiples. Les infections ascendantes de la mamelle, mais aussi les troubles métaboliques, la constipation, les maladies généralisées accompagnées de fièvre ou les douleurs provoquent une inappétence, une apathie suivie d'un manque de lait. Un approvisionnement insuffisant en colostrum augmente la sensibilité aux maladies et le taux de mortalité chez les porcelets sous la mère.

- L'hygiène au niveau de la porcherie, des animaux, de la mamelle et des boxes est essentielle
 - Nettoyer et désinfecter les boxes de mise-bas avant d'y remettre des truies
 - Laisser les boxes de mise-bas vides pendant au moins 3 jours avant d'y remettre des truies et chauffer la porcherie après le nettoyage/la désinfection pour éliminer l'humidité résiduelle
 - Vermifuger et laver les truies avant de les mettre dans les boxes de mise-bas
- Aliment / alimentation / approvisionnement en eau
 - Un embonpoint excessif avec un BCS (Body Condition Score) > 3 surcharge le métabolisme et provoque des mises-bas prolongées
 - Une faible teneur en fibres brutes qui peuvent gonfler favorise la constipation
 - La paille entraîne une constipation
 - Un changement brusque d'aliment durant la période proche de la mise-bas et des rations d'aliment trop importantes durant la première semaine suivant la mise-bas entraînent une surcharge du foie et augmentent le risque de SDPP
 - Un approvisionnement insuffisant en eau (débit < 3 à 4 l /min) entraîne une constipation
- Les conditions de détention ont un impact sur le comportement de couchage de la truie
 - Lorsque la température est trop élevée, les truies se couchent plutôt dans l'aire de déjection et leurs mamelles sont souillées par les fèces
 - L'aire de repos doit être sèche, propre, sans courants d'air et être isolée
 - Intégration précoce des jeunes truies (adaptation à la flore microbienne spécifique de la porcherie)

Agents responsables

Les infections ascendantes de la mamelle sont le plus souvent dues à *E. coli*, à des streptocoques α - ou β -hémolysants ainsi qu'à des staphylocoques et des klebsiellas. Il n'est pas rare qu'il y ait également en même temps une infection subclinique des voies urinaires, plus rarement une endométrite. Le rôle éventuel de la résorption de lipopolysaccharides (LPS) des bactéries Gram négatif à partir de l'intestin dans l'étiologie du syndrome de dysgalactie fait l'objet de discussions. Les LPS provoquent une hypotonie de la musculature lisse et de la fièvre, que l'on peut combattre avec des AINS mais pas avec des antibiotiques.

Des études montrent toutefois qu'il n'y a pas de différences significatives entre les germes isolés des échantillons de lait de truies en bonne santé et de ceux des truies malades. Ce sont avant tout des *E. coli* qui ont été isolés, mais également des *Enterobacteriaceae*, des *Staphylococcaceae*, des *Streptococcaceae* et des *Enterococcaceae*.

Symptômes

Manque de lait, inappétence, apathie, fièvre

Diagnostic

Il n'est pas toujours évident de poser le diagnostic à cause de l'œdème physiologique de la mamelle et de la peau épaisse de la mamelle. Les causes d'une inappétence, d'un manque de lait et d'une élévation de la température corporelle sont multiples, raison pour laquelle il est indiqué d'effectuer un examen clinique approfondi.

Pour les porcs, il n'y a pas d'aides au diagnostic tels que le test de Schalm ou les analyses de laboratoire. Pour assurer le diagnostic ou pour contrôler l'efficacité de l'antibiotique, des mesures diagnostiques sont nécessaires dans les exploitations à problèmes.

- Infection des voies urogénitales : test de Combur et prélèvement d'échantillons (urine du milieu du jet) pour l'analyse bactériologique, antibiogramme y compris
- Endométrite : vaginoscopie et prélèvement stérile d'échantillons au moyen d'un écouvillon pour jument pour l'analyse bactériologique, antibiogramme y compris.

Thérapie

Fondamentaux

Un traitement antibiotique de la truie entraîne une excrétion d'antibiotiques dans le lait, ce qui a un impact sur le développement de la flore intestinale des porcelets sous la mère : cela peut augmenter la fréquence des traitements dus aux diarrhées chez les porcelets sous la mère. Les traitements antibiotiques ne constituent donc qu'une mesure à court terme pour assurer la survie de la truie et des porcelets. À moyen terme, il faut impérativement identifier les facteurs de risque et les éliminer.

Le traitement des truies malades doit se faire par voie parentérale. En premier lieu, administrer un anti-inflammatoire non stéroïdien. Le traitement doit être effectué en fonction des symptômes cliniques :

- Uniquement augmentation de la température corporelle de la truie (> 39,5°C), tout le reste est sans particularités : l'utilisation d'un AINS suffit.
- Température corporelle augmentée, appétit réduit : AINS et antibiotique.
- Température corporelle augmentée, mamelle enflammée : AINS, oxytocine ou carbétocine et antibiotique. Si l'état général est fortement altéré et si l'animal présente des signes de toxémie, administrer en plus un glucocorticoïde à haute dose en une seule fois.

L'antibiotique à large spectre utilisé doit atteindre un taux de principe actif le plus élevé possible dans l'organe cible. L'organe cible principal est la mamelle, mais le principe actif devrait également atteindre les voies urinaires et génitales. Un traitement antibiotique éventuel doit durer au moins 3 jours.

Les antibiotiques suivants peuvent traverser la barrière sang-lait :

- bon : sulfonamide + triméthoprime, fluoroquinolones, lincomycine, tiamuline
- moyen : benzylpénicilline, aminopénicilline, tétracycline, céphalosporines
- mauvais : streptomycine, néomycine, gentamicine, spectinomycine

Antibiotiques	Organe cible Mamelle	Organe cible Voies urinaires	Organe cible Voies génitales	Remarques	Caractère approprié
Aminopénicilline	++	+++	++		First line
Aminoglycosides	0/+	+++	0/+		---

Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	0/+	++ à +++	+++	Antibiotiques critiques	---
Fluoroquinolones	+++	+++	+++	Antibiotiques critiques	Third line
Lincosamides	+++	+	?		---
Macrolides	+++	+	?	Antibiotiques critiques	---
Benzylpénicilline	++	+++	++	Gram nég. résistants	---
Sulf. + trim.	+++	++	?		Second line
Tétracyclines	++	++	?	<i>E. coli</i> souvent résistants	---
Tiamuline	+++	+	?		---

Antibiotiques

MMA/SDPP			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	<u>First line</u>	Ampicilline Amoxicilline	Atteignent un taux de principe actif moyen dans la mamelle, en particulier lorsque la mamelle est enflammée, et sont excrétées principalement par les reins. Grâce à leur large spectre d'action, elles conviennent pour le traitement de la MMA Il faut toutefois des volumes importants.
	<u>Second line</u>	Sulfonamide + triméthoprim	La diffusion dans la mamelle est bonne. Les deux substances sont excrétées par les reins, raison pour laquelle le principe actif atteint également bien les voies urinaires. Il faut toutefois des volumes importants.
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme Très bonne diffusion dans les tissus, de sorte que le taux de principe actif atteint est bon tant dans la mamelle que dans les voies urinaires et génitales. L'élimination se fait tant par les reins que par le foie.
	 Pas recommandées	Tétracyclines	Les tétracyclines atteignent un taux de principe actif moyen dans la mamelle et sont en grande partie excrétées par les reins. Mais comme <i>E. coli</i> présente une résistance élevée aux tétracyclines, ces dernières ne sont pas appropriées pour le traitement de la MMA sans avoir effectué un antibiogramme au préalable.
	<u> No go</u>	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Sont excrétées en majeure partie par les reins. Leur diffusion dans la mamelle étant mauvaise, elles ne sont pas appropriées pour traiter la MMA.
		Aminoglycosides	Les aminoglycosides sont excrétés en premier lieu par les reins. Mais leur diffusion dans le lait est mauvaise, raison pour laquelle ils ne sont pas appropriés pour traiter la MMA.

	Macrolides et lincosamides	Les macrolides diffusent bien dans la mamelle. Mais ils sont en majeure partie métabolisés dans le foie. Leur efficacité contre les bactéries Gram négatif étant limitée, ils n'entrent guère en ligne de compte pour le traitement de la MMA. Les lincosamides ont une action similaire à celle des macrolides et peuvent également déclencher une résistance croisée avec les macrolides.
--	-----------------------------------	---

Résistances

Pas de données disponibles (flore mixte)

Prévention

- La prévention consiste à minimiser autant que possible les facteurs de risque.
- Optimiser le concept d'alimentation, par exemple
 - Adjonction de composants contenant des fibres brutes qui peuvent gonfler (pulpe de betteraves sucrières, son, marc de fruits) qui favorisent la péristaltique intestinale (min. 80 g FB par kg aliment), 4 jours avant et jusqu'à 4 jours après la mise-bas
 - Aliment de préparation à la mise-bas
- Le jour de la mise-bas, ne donner qu'1 kg d'aliment, puis augmenter lentement la ration (env. 0,5 kg par jour)
- 2 jours avant la mise-bas et jusqu'à 4 jours après la mise-bas, utiliser des produits qui abaissent le pH de l'urine tels que le chlorure de calcium ou le chlorure d'ammonium
- Mise-bas sans stress
- Nettoyage et désinfection après chaque série avec une période de vide d'au moins 3 jours (peuplement des maternités d'après le système tout dedans – tout dehors)
- Alimenter les truies gestantes en fonction du BCS (pas de truies trop grasses)

Mesures de soutien

- En premier lieu, administrer un anti-inflammatoire non stéroïdien.
- Si l'état général est fortement altéré et si l'animal présente des signes de toxémie, administrer en plus un glucocorticoïde à haute dose en une seule fois.
- Assurer un approvisionnement en eau suffisant (débit de 3 à 4 l / min).
- En cas de constipation : laxatifs, mouvement.
- Coordonner l'alimentation des truies gestantes et des truies allaitantes.

Littérature

- Demuth D.C. und Müntener C.R.: www.tierarzneimittel.ch (Tierarzneimittelkompendium). Hrsg. Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, 8057 Zürich.
- E. grosse Beilage / M. Wendt. Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand, Band 1, Ulmer Verlag. UTB-Band –Nr 8502 ISBN 978-3-8252-8502-9
- Jenny B, Vidondo B, Pendl W, Kümmerlen D, Sidler X. 2015. Erhebung von Risikofaktoren für Mastitis-Metritis-Agalaktie in Schweinebetrieben in der Schweiz. Schweiz Arch Tierheilkd. Dec;157(12):689-96.
- Kemper N, Bardehle D, Lehmann J, Gerjets I, Looft H, Preissler R. The role of bacterial pathogens in coliform mastitis in sows. Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2013 Mar-Apr;126(3-4):130-6.
- Gerjets I., Traulsen I., Reiners K., Kemper N.: Assessing individual sow risk factors for coliform mastitis: a case-control study. Prev. Vet. Med. 2011, 100: 248-251.

2.4 Maladies de la peau

En fonction de leur étiologie, les maladies de la peau peuvent se limiter à des symptômes purement cutanés (gale) ou se déclarer suite à une maladie généralisée (rouget, épidermite exsudative généralisée, peste porcine, PDNS, épérythrozoose). Les conséquences d'un apport alimentaire excessif (intoxication au sélénium) ou insuffisant (parakérose) peuvent également se manifester sous forme d'altérations de la peau.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les infections bactériennes de la peau et les portes d'entrée pour les germes pathogènes sont principalement dues à un apport insuffisant en colostrum (p. ex. SDPP, grandes nichées), aux blessures de l'intégrument (blessures par morsure, écorchures, lésions de pression aux épaules, hygiène insuffisante dans la porcherie, de même que pour les instruments) ainsi qu'à une immunité insuffisante (p. ex. pas de vaccination contre le rouget).

Causes bactériennes et portes d'entrée les plus fréquentes

Porcelets sous la mère :	forme généralisée de l'épidermite exsudative, provoquée par <i>Staphylococcus (S.) hyicus</i> .
Porcelets sevrés :	forme localisée de l'épidermite exsudative, nécrose du bord de l'oreille, cannibalisme, pyodermies dues à des agents pyogènes (staphylocoques, streptocoques, <i>T. pyogenes</i>)
Porcs à l'engrais :	rouget (forme cutanée) provoqué par <i>Erysipelothrix (E.) rhusiopathiae</i> , cannibalisme
Truies :	rouget, <i>Actinomyces</i> , lésions de pression aux épaules

Agents responsables

- *S. hyicus* est un germe ubiquitaire qui colonise la peau et les muqueuses. Il en existe des souches avirulentes jusqu'à très virulentes qui se différencient par leur potentiel de formation de toxines exfoliatives. Outre la peau, les desquamations de l'épithélium dues aux toxines peuvent affecter les talons, les reins, les voies urinaires et le foie.
- *S. sciuri*, *S. chromogenes* ou les *S. aureus* résistants à la méthicilline (SARM) peuvent également provoquer des pyodermies chez le porc, mais les cas sont rares.
- *E. rhusiopathiae* est un agent zoonotique ubiquitaire qui colonise les amygdales. Il est très résistant (> 6 mois à des températures < 12°C). Il est excrété dans les fèces, l'urine, la salive, les sécrétions nasales. À ce jour, 26 sérotypes sont connus, dont > 75 % font partie des sérotypes 1 ou 2. Après la vaccination des truies, l'immunité dure 10 à 12 semaines.

Diagnostic

L'écouvillonnage de la peau sans recourir à des milieux sélectifs ne convient pas pour diagnostiquer *S. hyicus* car la poussière de la porcherie et la saleté colle à la peau avec l'exsudat séreux. Pour dépister l'agent infectieux, il est préférable d'analyser les ganglions lymphatiques régionaux ou d'envoyer un porcelet mort. Il est recommandé d'effectuer un antibiogramme. Les bactéries responsables du rouget ne sont que très rarement mises en évidence dans la peau. Des prélèvements d'amygdale, d'articulation ou de musculature conviennent mieux pour les dépister (culture sur milieu d'enrichissement).

Thérapie

Fondamentaux

De nombreux germes secondaires aggravent le tableau clinique de l'**épidermite exsudative**. Il est donc indiqué de choisir un antibiotique qui atteint un taux élevé de principe actif dans la peau.

Parmi les principes actifs qui pénètrent bien dans les tissus, on compte les β - lactamines ainsi que les céphalosporines et les fluoroquinolones. Les pénicillines atteignent des concentrations moyennes dans les tissus. Les macrolides et les aminoglycosides sont peu appropriés. En raison des lésions cutanées plus ou moins marquées, il est indiqué de recourir à un traitement antibiotique prolongé, mais au moins pendant 5 jours.

En cas de **cannibalisme**, l'utilisation de sulfonamides (potentialisés) n'est pas indiquée car le pus diminue l'efficacité des sulfonamides et parce que *T. pyogenes* présente une résistance naturelle aux sulfonamides.

Antibiotiques

Épidermite exsudative / rouget / cannibalisme		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Amoxicilline
	Second line	Doxycycline
	Third line	Tétracycline
Parentéral	<u>First line</u>	Benzylpénicilline Effet dépôt pour les préparations LA (procaïne pén. ou benzathine pén.), traiter tous les porcelets de la nichée
	Second line	Amoxicilline
	Third line	Céphalosporines de 1 ^{ère} gén. Bon enrichissement dans la peau
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

Prévention

Épidermite exsudative : la prévention consiste à éliminer autant que possible les facteurs de risque. En cas de problèmes de troupeau récurrents, il est indiqué de fabriquer un vaccin spécifique à la porcherie. Après la culture et la différenciation de l'espèce, il est vivement recommandé de procéder à un examen complémentaire pour dépister les toxines exfoliatives. L'immunisation de base se fait 6 et 3 semaines ante partum.

Rouget : pour prévenir le rouget et les problèmes de fécondité, les troupeaux de truies sont normalement vaccinés avant la 1^{ère} gestation (immunisation de base) et après le sevrage, ou d'après une date déterminée. L'immunité passive confère une protection jusqu'à la 10-12^e semaine de vie. Étant donné qu'un traitement antibiotique par voie orale n'a guère d'effet durable en cas de rouget pendant l'engraissement (germes ubiquitaires et persistants sur les amygdales), la

vaccination contre le rouget s'avère le plus souvent être la seule solution efficace dans les exploitations d'engraissement à problèmes.

Mesures de soutien

Pour diminuer efficacement la pression de germes dans l'exploitation, les mesures de management importantes consistent à repeupler la porcherie en bande unique (tout dedans-tout dehors), à la nettoyer et à la **désinfecter** puis à laisser sécher les locaux avant la prochaine série.

2.5 Sérosite / polysérosite

Les constats de sérosite / polysérosite à l'abattoir ont fortement augmenté ces dernières années dans les pays pratiquant l'élevage intensif de porcs. Grâce à l'assainissement de surface, la prévalence des pleurésies et des péricardites a considérablement baissé et est restée faible depuis lors.

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La plupart des germes responsables de polysérosites faisant partie de la flore bactérienne commensale, les facteurs de risque les plus fréquents sont des modes de détention et mesures de management suboptimaux (densité élevée d'animaux, stress, transport, mise en place de porcs de différentes provenances, aires de repos pas préchauffées avant la mise en place des porcs), standards de biosécurité peu élevés et/ou immunité insuffisante.

Symptômes

Le tableau clinique de sérosite / polysérosite n'est pas uniforme et dépend d'une part de l'agent infectieux et de ses facteurs de virulence et, d'autre part, de l'immunité des animaux touchés ainsi que de la localisation des séreuses touchées (plèvre, péricarde, péritoine, synovie ou méninges). La plupart des infections évoluent sans symptômes cliniques apparents.

Agents responsables :

- *Streptococcus (S.) suis* > *E. coli* chez les porcelets sous la mère
- *Mycoplasma (M.) hyorhinis* chez les porcelets sevrés
- *Haemophilus parasuis* (HPS), *M. hyorhinis* chez les porcs à l'engrais

S. suis peut coloniser la muqueuse, les amygdales et le naso-pharynx tant chez les animaux en bonne santé que chez les animaux malades: il est dépisté un peu plus rarement dans le tractus gastro-intestinal. Chez les porcs en Europe, c'est le sérotype 2 qui domine. Les porcelets peuvent s'infecter déjà pendant la mise-bas par contact avec le mucus vaginal infecté. Dans les exploitations à problèmes, plusieurs sérotypes peuvent parfois être dépistés en même temps. À titre d'agent zoonotique, il doit également être pris en compte dans les groupes professionnels exposés (détenteurs de porcs, vétérinaires, bouchers).

M. hyorhinis est un germe ubiquitaire qui colonise les voies respiratoires supérieures chez le porc. La pathogenèse de la propagation hématogène et de la manifestation de pneumonies, de sérosites, d'otite moyenne ou d'arthrites n'est pas claire.

HPS est un germe ubiquitaire colonisant les voies respiratoires supérieures. En Suisse, il y a peu de troupeaux SPF primaires ou secondaires indemnes de HPS et les truies issues de ces troupeaux ne transmettent pas non plus d'immunité colostrale à leurs descendants. Les anticorps maternels confèrent une protection qui dure 3 à 5 semaines selon le titre d'anticorps. En Suisse, on rencontre principalement le sérotype 5, mais, dans des cas rares, également le sérotype 2. L'immunité croisée entre différents sérotypes est variable et difficile à prévoir.

E. coli : chez les porcelets sous la mère, une sérosite fibrineuse est très souvent prise à tort pour une infection due à HPS. Dans la plupart des cas, il s'agit de sérosites provoquées par *S. suis* ou par des *E. coli* non hémolytiques (septicémie colibacillaire).

Diagnostic

Étant donné qu'en laboratoire, *HPS* ne se multiplie que dans des conditions particulières et qu'il doit être mis en culture dans un délai de quelques heures, il est important de procéder à des autopsies à la ferme, d'écouvillonner les séreuses et d'envoyer rapidement et sous réfrigération les prélèvements pour réussir à poser le diagnostic.

Thérapie

Antibiotiques

<i>Mycoplasma hyorhinis</i>			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Tiamuline	
	Second line	Doxycycline	En raison de la biodisponibilité plutôt faible de la chlortétracycline, il est préférable d'utiliser de la doxycycline car elle peut atteindre des concentrations élevées dans les tissus cibles.
	Third line	Chlortétracycline	S'agissant des résistances, la situation est moins favorable qu'avec la tiamuline
	<u>No go</u>	Sulfonamide + triméthoprime Amoxicilline	Pas d'effet contre les mycoplasmes
Parentéral	<u>First line</u>	Tiamuline	
	Second line	Oxytétracycline	S'agissant des résistances, la situation est moins favorable qu'avec la tiamuline
	Third line	Florfénicol	
	Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Tylosine Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

<i>Haemophilus parasuis</i>			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Doxycycline	En raison de la biodisponibilité plutôt faible de la chlortétracycline, il est préférable d'utiliser de la doxycycline car elle peut atteindre des concentrations élevées dans les tissus cibles.
	Third line	Tétracycline	

<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Procaïne benzylpénicilline	Benzylpénicilline avec effet dépôt
	Second line	Amoxicilline	
	Third line	Oxytétracycline	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

S. suis			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Doxycycline ou autres Tétracyclines	En raison de la biodisponibilité plutôt faible de la chlortétracycline, il est préférable d'utiliser de la doxycycline car elle peut atteindre des concentrations élevées dans les tissus cibles.
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Procaïne benzylpénicilline	Benzylpénicilline avec effet dépôt
	Second line	Amoxicilline	
	Third line	Oxytétracycline	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Streptocoques peu sensibles. Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

Colibacillose			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Gentamicine	
	Third line	Enrofloxine	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme

l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme		
<u>No go</u>	Colistine	N'est pas résorbée par l'intestin

Prévention

Les mesures de prévention importantes consistent à éliminer les facteurs de risques spécifiques à l'exploitation et à renforcer l'immunité générale. À ce jour, les vaccins disponibles dans le commerce n'agissent que contre HPS. Le moment de la vaccination doit être fixé de manière à ce que la 2^e vaccination se fasse env. 2 à 3 semaines avant l'apparition attendue de la maladie. En raison de l'interaction possible avec les anticorps maternels, les porcelets ne devraient pas être vaccinés avant la 5^e semaine de vie.

En cas de problèmes de troupeau récurrents dus à *S. suis*, il est indiqué de fabriquer un vaccin spécifique à la porcherie. Après la culture et la différenciation de l'espèce, il est vivement recommandé de procéder à un examen complémentaire pour dépister les facteurs de virulence. L'immunisation de base se fait 6 et 3 semaines ante partum ou à partir de 5^e semaine de vie.

Mesures de soutien

Pour diminuer efficacement la pression de germes dans l'exploitation, les mesures de management importantes consistent à repeupler la porcherie en bande unique (tout dedans-tout dehors), à la nettoyer et à la **désinfecter** puis à laisser sécher les locaux avant la prochaine série.

2.6 Arthrites chez les porcs

Chez les très jeunes animaux, les inflammations des articulations sont une cause fréquente de boiteries et de traitements antibiotiques. Elles sont en général de nature infectieuse.

Informations de base

Causes, facteurs de risque, points clés

Les arthrites aseptiques sont en général dues à des facteurs génétiques, à des facteurs alimentaires (ostéochondrose), à la détention ainsi qu'à des traumatismes ou se déclarent lors de sollicitations inappropriées. Les arthrites septiques se déclarent sous forme de monoarthrites ou de polyarthrites. Les arthrites d'origine bactérienne diminuent avec l'âge, tandis que les boiteries de nature non infectieuse telles que l'ostéochondrose (altération dégénérative du cartilage articulaire) augmentent jusqu'à l'âge d'abattage.

Les arthrites d'origine infectieuse sont provoquées par :

- Primairement : pénétration de l'agent infectieux suite à une blessure du tissu périarticulaire (monoarthrite)
- Secondairement : pénétration de l'agent infectieux (streptocoques, staphylocoques, *Trueperella (T.) pyogenes*, *E. coli*) par des lésions cutanées/ cannibalisme et diffusion hématogène dans les articulations (polyarthrite, épiphysite)
- Tertiairement : bactériémie après le stress exercé par les commensaux de la cavité nasopharyngienne avec une forte affinité pour les séreuses (polysérosite) tels que *Streptococcus (S.) suis*, *Haemophilus parasuis* (HPS), *Mycoplasma (M.) hyorhinis* et *E. rhusiopathiae* ou affinité pour les articulations chez *M. hyosynoviae*.
- Il faut toujours contrôler s'il s'agit d'un problème affectant un animal individuel ou d'un problème affectant le troupeau. Le cas échéant, il convient d'examiner les facteurs prédisposants.

Agents responsables

- Streptocoques
- Staphylocoques
- *Trueperella (T.) pyogenes*
- *E. coli*
- *Haemophilus parasuis* (HPS)
- *Mycoplasma (M.) hyorhinis* + *M. hyosynoviae*
- *E. rhusiopathiae*
- Attention : les infections dues à *S. suis*, *S. hyicus*, aux SARM et à *E. rhusiopathiae* sont des anthroponoses

Symptômes

Arthrite aseptique:

- boiterie peu marquée à forte
- articulation faiblement à fortement engorgée, relativement molle, peu douloureuse

Arthrite septique:

- au début, boiterie légère, évoluant en quelques jours en forte boiterie
- articulation engorgée, ferme, douloureuse
- région périarticulaire sensible à la pression, enflée et chaude
- état général perturbé (fièvre, inappétence)

Diagnostic

Autopsies : les animaux se trouvant dans la phase aiguë de la maladie, fraîchement périssés et non traités conviennent pour établir le diagnostic. La probabilité d'aboutir à un diagnostic augmente avec le nombre d'animaux envoyés. Une autopsie pratiquée à la ferme permet de constater s'il s'agit uniquement d'arthrite ou aussi de polysérose. Si nécessaire, un écouvillonnage des articulations et des séreuses altérées peut être effectué au moyen d'écouvillons stériles (avec milieu Amies) pour réaliser une culture bactériologique. La culture de certains agents infectieux étant très difficile, l'écouvillon prélevé dans les articulations /séreuses doit arriver au laboratoire dans un délai de 4 heures. Une alternative consiste à amener un ou plusieurs animaux vivants pour l'autopsie ou à envoyer les membres sectionnés des animaux atteints. Dans certains cas, un examen histologique de la membrane synoviale peut également fournir des informations supplémentaires.

Ponction articulaire : une ponction articulaire peut également être effectuée sur l'animal vivant mis sous narcose. La synovie doit être prélevée dans des conditions aseptiques comme pour une intervention chirurgicale. La couleur, la transparence, la quantité et la viscosité du liquide peuvent déjà fournir un premier signe indicateur d'altérations. En cas de suspicion d'arthrite infectieuse, une analyse peut être réalisée pour déterminer la teneur en protéines et en cellules. En cas de traitement, il faudrait le cas échéant également effectuer une analyse bactériologique ou une PCR (en fonction du germe suspecté).

Thérapie

Fondamentaux

Le traitement antibiotique doit être initié de manière précoce car avec des germes pyogènes tels que les streptocoques/staphylocoques, *Trueperella (T.) pyogenes* ou *E. coli*, les processus dégénératifs peuvent se produire très rapidement dans les structures articulaires. L'antibiotique utilisé doit présenter une bonne diffusion tissulaire. Le traitement antibiotique peut se faire par voie orale ou parentérale. Lorsqu'il n'y a pas de réponse au premier traitement, le choix de l'antibiotique se fait en fonction de l'agent infectieux identifié et de sa sensibilité.

2.6.1 Arthrites chez les porcelets sous la mère

Outre les diarrhées, les inflammations purulentes des articulations sont une des causes les plus fréquentes de traitement antibiotique chez les porcelets sous la mère.

Informations de base

Causes, facteurs de risque, points clés

Les agents infectieux, en particulier les streptocoques / staphylocoques, *T. pyogenes* et *E. coli* sont des bactéries ubiquitaires et après avoir pénétré par différentes portes d'entrée dans l'organisme, ils parviennent jusqu'aux articulations des porcelets sous la mère par diffusion hématogène. Les portes d'entrée fréquentes sont les suivantes :

- Blessures par morsure à la tête (en particulier lors de manque de lait et/ou de grandes nichées)
- Lésions de la peau des articulations du carpe
- Plaies de castration / sites d'injection / pose de marques auriculaires avec une hygiène insuffisante au niveau du travail et des instruments
- Inflammation du nombril (mauvaise hygiène du box, pas de système tout dedans - tout dehors)
- Cavité pulpaire ouverte après un raccourcissement inadéquat des dents
- Lésions des onglons et du bourrelet coronaire dues à des traumatismes

Facteurs de risque :

- Pas de désinfection du nombril après la naissance
- Grands problèmes de MMA / manque de lait
- Approvisionnement sous-optimal en colostrum
- Pas de ponçage des dents / ponçage des dents trop tardif / ouverture de la cavité pulpaire lors du ponçage des dents ou coupe illégale des dents à la pince
- Mauvaise hygiène des instruments (instruments de castration vieux et rouillés, aiguilles rarement changées)
- Pas de désinfection des plaies de castration
- Mauvaise qualité du sol dans les boxes de mise-bas : sol trop rugueux, trop lisse, sale et humide, irrégulier, litière trop grossière (la sciure grossière agit p. ex. comme du papier de verre)
- Box de mise-bas : pas de système tout dedans – tout dehors, ni nettoyage et désinfection des maternités

Thérapie Antibiotiques

Staphylocoques			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Aminopénicillines (p. ex. amoxicilline)	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Second line	Sulfonamide + triméthoprim	
	Third line	Florfenicol	
		Céphalosporines (1 ^{ère} génération)	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

Streptocoques / <i>T. pyogenes</i>			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Benzylpénicilline	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Second line	Amoxicilline	
	Third line	Amoxicilline + acide clavulanique	
	 Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Streptocoques peu sensibles Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	 No go	Sulfonamide + triméthoprim	<i>T. pyogenes</i> a une résistance naturelle contre le sulfonamide + triméthoprim

E. coli			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Amoxicilline	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Second line	Sulfonamide + triméthopime	
	Third line	Florfénicol	
Oral	 No go	Colistine	N'est pas résorbée

Résistances (Germ-Vet et Germ-Map 2012)

S. hyicus

Pénicilline	60 %	Florfénicol	0 %
Ampicilline	57 %	Amoxicilline + ac. clav.	0 %
Tétracycline	41 %	Sulf + trim	0 %

Sc. suis

Tétracycline	94 %	Ampicilline	< 5 %	Pénicilline	< 5 %
Gentamicine	57 %	Amoxicilline	< 5 %	Sulf + Trim	< 5

Prévention

La prévention consiste à éviter autant que possible les facteurs de risque.

- Élimination des facteurs de risque mentionnés plus haut, et optimisation de l'approvisionnement en colostrum
- Prophylaxie vaccinale : *Haemophilus parasuis*, *E. rhusiopathiae*, ou vaccin spécifique de porcherie *S. suis*, *E. coli*, *S. hyicus*

Mesures de soutien

- Le premier et éventuellement le deuxième jour du traitement, il faut en plus injecter un AINS.
- Pour réduire la pression d'infection, euthanasier les animaux pour lesquels le pronostic est mauvais.

Littérature

- E. grosse Beilage / M. Wendt. Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand von Band 1, Ulmer Verlag. UTB-Band –Nr 8502 ISBN 978-3-8252-8502-9
- Germ-vet 2011/ 2012 Berichte zur Resistenzmonitoringstudie
http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/09_Untersuchungen/Bericht_Resistenzmonitoring_2011_2012.html
- GERMAP 2012
https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05_Tierarzneimittel/germap2012.html?nn=1644492

2.6.2 Arthrites chez les porcelets sevrés & porcs à l'engrais

Informations de base

Causes, facteurs de risque, points clés

Les agents infectieux responsables de polyarthrites les plus fréquents chez les porcelets sevrés sont les streptocoques / staphylocoques et *T. pyogenes* (cf. Porcelets sous la mère). Les anticorps maternels diminuant au cours de la phase de sevrage, les porcelets sevrés deviennent également sensibles aux infections provoquées par *M. hyorhinis* et HPS, contrairement aux porcelets sous la mère.

Thérapie

Antibiotiques

Staphylocoques			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
Oral	First line	Sulfonamide + triméthoprime	
	Second line	Amoxicilline	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Third line	Tilmicosine	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
Parentéral	First line	Aminopénicillines (p. ex. amoxicilline)	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Second line	Sulfonamide + triméthoprime	
	Third line	Florfenicol	

Streptocoques / <i>T. pyogenes</i>			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Second line	Tilmicosine	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	 No go	Sulfonamide + triméthoprime	<i>T. pyogenes</i> a une résistance naturelle au sulf. + triméth.
<u>Parent.</u>	<u>First line</u>	Pénicillines	Atteignent une concentration plus élevée dans les tissus enflammés que dans les tissus sains. Se prêtent donc bien au traitement des inflammations des articulations.
	Second line	Amoxicilline	
	Third line	Amoxicilline + acide clavulanique	
	 No go	Sulfonamide + triméthoprime	<i>T. pyogenes</i> a une résistance naturelle au sulf. + triméth.

Mycoplasmes			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Tiamuline	
	Second line	Tylosine	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	Third line	Doxycycline	
	 No go	Sulfonamide + triméthoprime	Pas d'effet contre les mycoplasmes
<u>Parentéral</u>	<u>First line</u>	Tiamuline	
	Second line	Tylosine	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.
	Third line	Oxytétracycline	

<i>Haemophilus parasuis, E. rhusiopathiae</i>			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>Oral</u>	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Doxycycline	
	Third line	Tétracyclines	Taux de résistances élevé en cas de rouget
<u>Pa</u>	<u>First line</u>	Benzylopénicilline	

Second line	Ampicilline / amoxicilline	
Third line	Tétracyclines	

Prévention

La prévention consiste à réduire autant que possible à un minimum les facteurs de risque :

- Nettoyage / Désinfection, système tout dedans – tout dehors
- Éviter le stress, ne pas mélanger les groupes, empêcher les altercations
- Isoler les sols, sols pas trop rugueux, éviter les seuils, réduire à un minimum les risques de blessures etc.
- Prophylaxie vaccinale : *Haemophilus parasuis*, *E. rhusiopathiae* ou vaccins spécifiques au troupeau
-

Mesures de soutien

- Le premier et éventuellement le deuxième jour du traitement, il faut en plus injecter un AINS.
- Euthanasier les animaux pour lesquels le pronostic est mauvais.

Littérature

- Demuth D.C. et Müntener C.R.: www.tierarzneimittel.ch (Tierarzneimittelkompendium). Hrsg. Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, 8057 Zürich.
- E. grosse Beilage / M. Wendt. Diagnostik und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand von Band 1, Ulmer Verlag. UTB-Band –Nr 8502 ISBN 978-3-8252-8502-9

2.7 Maladies des voies urinaires

Les maladies des voies urinaires (cystite / pyélonéphrite) affectent principalement les truies et sont responsables de 3 à 40 % des pertes chez les truies (chiffre variable selon les auteurs).

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Une mauvaise hygiène dans l'aire de repos, une porcherie froide avec des courants d'air, un approvisionnement en eau insuffisant, l'obésité, des douleurs au niveau du système locomoteur, un pH élevé de l'urine ainsi qu'un déséquilibre dans l'apport en minéraux (rapport cations- anions) sont des facteurs prédisposants pour les maladies des voies urinaires.

Symptômes

Les truies touchées peuvent mourir suite à une insuffisance rénale aiguë. Les inflammations des voies urinaires et des reins passent le plus souvent relativement longtemps inaperçues. Les symptômes qui attirent l'attention sont les retours en chaleurs plus fréquents, l'anorexie, la perte de poids, l'hématurie / la pyurie, l'écoulement purulent, dans la plupart des cas sans fièvre. En raison de la diminution des mictions due au manque d'eau, les bactéries restent plus longtemps dans les voies urinaires et les bactéries uréase positives dissocient l'urée en nitrite. L'augmentation du pH (8.5-9) entraîne une multiplication accrue des germes et la précipitation des sels, ce qui provoque une irritation des muqueuses. Suite aux lésions des valves urétrales, l'agent infectieux peut remonter jusqu'au bassinet rénal.

Agents responsables

Les germes suivants sont souvent impliqués dans les infections des voies urinaires :

- *E. coli*, adhésion à l'épithélium avec les fimbriae FC1, P et S, production de facteur cytotoxique nécrosant (CNF), hémolysine
- Streptocoques
- Klebsiellas
- *Actinobaculum (A.) suis*, croissance anaérobie ! Gram +, n'est pas pris en compte dans l'analyse de routine (enrichissement nécessaire sur plusieurs jours). Le prépuce du verrat est un réservoir pour le germe

Diagnostic

Le test rapide Combur (p. ex. nitrite, pH, leucocytes, protéines) donne les premiers indices d'infection des voies urinaires. Un nombre de germes $> 10^5$ / ml d'urine constitue la preuve de la présence d'une infection des voies urinaires. Avec une teneur en urée > 25 mmol, le pronostic est défavorable.

Thérapie

Fondamentaux

En cas d'infection des voies urinaires sans implication des reins, il est possible de renoncer à un traitement antibiotique dans un premier temps ; cf. Mesures de soutien. Un traitement antibiotique ne s'avère guère prometteur en cas d'infections chroniques des voies urinaires, car les

antibiotiques n'atteignent pas les bactéries se trouvant dans le précipité. Les antibiotiques à large spectre doivent être éliminés par les reins et leur diffusion dans les tissus est maximale lorsque le pH est alcalin. Dans les cas aigus, il faut administrer un spasmolytique en plus du traitement antibiotique.

Antibiotiques

<i>E. coli, A. suis, streptocoques</i>			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Oral	<u>First line</u>	Amoxicilline	
	Second line	Sulfonamide + triméthoprième	
	Third line	Tétracyclines	
	<u>No go</u>	Colistine	N'est pas résorbée par l'intestin
Parentéral	<u>First line</u>	Amoxicilline/ ampicilline	
	Second line	Sulfonamide + triméthoprième	
	Third line	Gentamicine	
	Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Antibiotiques critiques : ne doivent en principe être utilisés que s'il n'y a pas d'alternatives avec des principes actifs non critiques et uniquement après avoir mis en évidence l'agent infectieux et effectué un antibiogramme.

Mesures de soutien

Pour que le traitement des infections des voies urinaires ait le plus de chances de succès possible, il est impératif d'optimiser l'approvisionnement en eau. La consommation d'eau des animaux peut être augmentée en ajoutant env. 50 à 60 g de sel pour bétail par truie et par jour à l'aliment. En outre, l'adjonction de 2 % d'acide benzoïque à l'aliment permet de diminuer le pH de l'urine, ce qui a une influence positive sur la croissance des bactéries Gram négatif principalement.

Le prépuce du verrat étant un réservoir pour *A. suis*, les jeunes truies et les truies en bonne santé ne devraient pas être saillies par le verrat utilisé pour saillir les truies malades.

3. Traitement AB pour les bovins - tableau pour les lecteurs pressés

Catégorie	Indication	Application	First line	Second line	Third line	Utilisation très restreinte ou no go (cf. détails dans les chapitres correspondants)	Remarques
Diarrhée							
Veaux	ECET	oral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprime	Néomycine Amoxicilline + acide clavulanique	Fluoroquinolones, colistine	
		parentéral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprime			
	<i>C. perfringens</i>	oral	Amoxicilline			Fluoroquinolones, céphalosporines (de toutes les générations), sulfonamide avec / sans triméthoprime	
		parentéral	Benzylpénicilline				
<i>C. jejuni</i>						Traitement antibiotique en fonction des résultats de l'antibiogramme	
Jeunes bovins	Coccidiose		Triazine (toltrazuril et diclazuril), sulfonamides				Après l'apparition des symptômes cliniques de coccidiose aiguë, l'effet thérapeutique des deux classes de principes actifs est limité
	Giardias		<i>Fenbendazol</i>				
Bovins adulte		parentéral	Sulfonamide + triméthoprime	Aminoglycosides	Fluoroquinolones	Céphalosporines (de toutes les générations)	

BPE

Veaux et jeunes bovins	Veaux atteints de manière aiguë avec symptômes cliniques marqués	oral				Aminoglycosides	Pas judicieux ; les animaux atteints de manière aiguë manquent souvent d'appétit et se font facilement repousser ; risque de sous-dosage des principes actifs.
	Traitement antibiotique métaglycétique (« médication lors de la mise à l'étable »)	parentéral	Florfenicol	Sulfonamide + triméthoprim, antibiotiques β-lactames, tétracyclines	Fluoroquinolones		
		oral	Préparations combinées avec tétracyclines et sulfonamides	Amoxicilline, tétracyclines			
	parentéral	Tétracyclines	Macrolides		Aminoglycosides		

Otite

Veaux	parentéral	Tétracyclines	Florfenicol	Fluoroquinolones, macrolides	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	
--------------	------------	---------------	-------------	------------------------------	---	--

Septicémie et méningite

Veaux	parentéral	Ampicilline, florfenicol (uniquement en cas de méningite)	Sulfonamide + triméthoprim	Pénicilline + fluoroquinolones ou céphalosporines de 3 ^e /4 ^e génération		
--------------	------------	---	----------------------------	--	--	--

Affections du système nerveux central

Bovins	Listériose, histophilose	parentéral	Pénicilline (Na-Pén. iv. TID ou procaïne pénicilline SID), tétracycline, ampicilline		Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	First and only line
	Tétanos		Pénicilline			

Kératoconjonctivite infectieuse bovine (« pink eye »)

Bovins	parentéral	Tétracycline, florfenicol	Macrolides, céphalosporines de 3 ^e /4 ^e génération, fluoroquinolones
---------------	------------	------------------------------	--

Péritonite, infection focale

Bovins adultes	parentéral	Benzylpénicilline, tétracyclines	Aminopénicilline, benzylpénicilline + aminoglycoside	Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération, macrolides
-----------------------	------------	-------------------------------------	--	---

Affections ombilicales

Veaux	oral	Aminopénicillines (p. ex. amoxicilline)	Tétracyclines	Fluoroquinolones, macrolides, sulfonamides
	parentéral	Procaïne benzylpénicilline aminopénicilline	Tétracyclines	Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération, sulfonamides, aminoglycosides

Arthrite

Bovins	parentéral	Benzylpénicilline ou pénicilline + gentamicine (monoarthrite), tétracycline (polyarthrite), aminopénicilline	Fluoroquinolones (enrofloxacin)
---------------	------------	--	------------------------------------

Phlegmons, phlegmons interdigités

Bovins	parentéral	Benzylpénicilline	Tétracyclines	Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération, macrolides, sulfonamides, aminoglycosides
---------------	------------	-------------------	---------------	--

Métrite

Vaches	local	Tétracyclines, céphalosporines de 1 ^{ère} génération		
	parentéral	Ampicilline, amoxicilline, Tétracyclines	amoxicilline + acide clavulanique	Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)

Infection des voies urinaires

Bovins	Pyélonéphrite	parentéral	Pénicillines	Aminoglycosides	Fluoroquinolones Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération Macrolides
---------------	---------------	------------	--------------	-----------------	---

Mammite

Vaches	Streptocoques , y c. <i>S. uberis</i>	Intramammaire	Benzylpénicilline Céphalexine	Amoxicilline	Macrolides		<i>S. uberis</i> : une durée de traitement plus longue (5 jours) améliore le taux de guérison.
	<i>S. agalactiae</i> (agalactie contagieuse)	Intramammaire	Benzylpénicilline				
	<i>S. aureus</i>	Intramammaire	Benzylpénicilline / cloxacilline	Céphalosporines de 1 ^{ère} génération & kanamycine	Macrolides (spiramycine)		
	Staphylocoques à coagulase négative	Intramammaire	Benzylpénicilline + aminoglycoside	Amoxicilline			
	<i>C. bovis</i>	Intramammaire	Benzylpénicilline	Benzylpénicilline + aminoglycoside			
	<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> spp.	Intramammaire	Benzylpénicilline + gentamicine	Céphalosporines de 3 ^e et 4 ^e génération			
	<i>Trueperella pyogenes</i> (mammite à mouches, mammite d'été)	Intramammaire	Benzylpénicilline				
Mycoplasmes Levures et aspergillus :						Traitement uniquement si le cas est récent et qu'il n'y a pas encore de consolidation ou de formation d'abcès dans le quartier ! Pas de thérapie efficace Pas de traitement antibiotique !	

4. Traitement AB pour les porcs - tableau pour les lecteurs pressés

Catégorie	Indication	Applica-tion	First line	Second line	Third line	Utilisation très limitée ou no go (cf. détails dans les chapitres correspondants)	Remarques
Diarrhée							
Porcelets sous la mère	ECET/ECEP	oral	Colistine (doseur oral)	Fluoroquinolones (enrofloxacin, doseur oral)			
		parentéral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprime	Fluoroquinolones	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération) Aminoglycosides (gentamicine)	Ne sont guère sécrétés dans l'intestin
	<i>C. perfringens</i>	parentéral	Benzylpénicilline	Aminopénicilline	Lincomycine + Spectinomycine	Fluoroquinolones	Résistance naturelle
Porcelets sevrés/engraissement	ECET/STEC	oral	Colistine	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprime		en cas de maladie de l'œdème aiguë : amoxicilline + fluoroquinolone par voie parentérale !! En aucun cas des céphalosporines, car leur concentration est faible dans l'intestin
		parentéral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprime	Fluoroquinolones	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération) Aminoglycosides (gentamicine)	
	<i>L. intracellularis</i>	oral	Tétracyclines, tylosine	Lincomycine + spectinomycine			
		parentéral	Tétracyclines, tylosine	Lincomycine + spectinomycine		Tiamuline/valné-muline	Antibiotique très important contre les brachyspires
	BH/BP	oral	Tiamuline	Valnémuline	Tylosine, lincomycine + spectinomycine, doxycycline		Traitement durant au moins 2 à 3 semaines
		parentéral	Tiamuline	Tylosine, lincomycine + spectinomycine, tétracyclines			Traitement durant au moins 2 à 3 semaines

Maladies des voies respiratoires

Porcs	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	oral	Amoxicilline	Doxycycline, tétracyclines		Fluoroquinolones Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	
		parentéral	Amoxicilline	Oxytétracycline, Florfénicol			
	<i>Haemophilus parasuis</i>	oral	Amoxicilline	Doxycycline		Fluoroquinolones Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	
		parentéral	Procaïne benzylpénicilline	Amoxicilline	Oxytétracycline		
	<i>Pasteurella multocida</i>	oral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprim	Doxycycline		
		parentéral	Procaïne benzylpénicilline	Amoxicilline/ampicilline	Macrolides		
	Mycoplasmes	oral	Doxycycline	Tiamuline	Tylosine	Sulfonamide + triméthoprim Amoxicilline	L'efficacité du florfénicol varie selon l'espèce de mycoplasmes.
		parentéral	Oxytétracycline	Florfénicol	Tiamuline Tylosine		
	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	oral	Amoxicilline	Doxycycline			
		parentéral	Benzylpénicilline procaïne	Amoxicilline	Oxytétracycline		
	<i>Streptococcus suis</i>						Après antibiogramme

MMA/SDPP

Truie	parentéral	Ampicilline, Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprim	Fluoroquinolones	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération, aminoglycosides, macrolides, lincosamides, tétracyclines)	
-------	------------	---------------------------	----------------------------	------------------	---	--

Maladies de la peau

Porcs	Épidermite exsudative/rouget / cannibalisme	oral	Amoxicilline	Doxycycline	Tétracycline		
		parentéral	Benzylpénicilline (effet dépôt, traiter tous les porcelets de la nichée)	Amoxicilline	Fluoroquinolones, céphalosporines de 1 ^{ère} génération		

Sérosite/ polysérosite

Porcs	<i>Mycoplasma hyorhinis</i>	oral	Tiamuline	Doxycycline	Chlortétracycline	Sulfonamide + triméthoprime Amoxicilline Tylosine Fluoroquinolones	Choisir une benzylpénicilline avec effet dépôt
		parentéral	Tiamuline	Oxytétracycline	Florfénicol		
	<i>Haemophilus parasuis</i>	oral	Amoxicilline	Doxycycline	Tétracycline		
		parentéral	Procaïne benzylpénicilline	Amoxicilline	Oxytétracycline	Fluoroquinolones, céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération)	
	S. suis	oral	Amoxicilline	Doxycycline ou autres tétracyclines			
		parentéral	Procaïne benzylpénicilline	Amoxicilline	Oxytétracycline	Fluoroquinolones	
Colibacillose	parentéral	Amoxicilline	Gentamicine	Enrofloxine	Céphalosporines (3 ^e /4 ^e génération Colistine		

Arthrites

Porcelets sous la mère	Staphylocoques	parentéral	Aminopénicillines (p. ex. amoxicilline)	Sulfonamide + triméthoprime	Florfénicol, céphalosporines de 1 ^{ère} génération	Céphalosporines de 3 ^e /4 ^e génération	
	Streptocoques / <i>T. pyogenes</i>	parentéral	Pénicillines	Amoxicilline	Amoxicilline + acide clavulanique	Sulfonamide + triméthoprime, fluoroquinolones	
	<i>E. coli</i>	parentéral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprime	Florfénicol	Colistine par voie orale	N'est pas résorbée

Porcelets sevrés/engraissement	Staphylocoques	oral	Sulfonamide + triméthoprime	Amoxicilline	Tilmicosine	Sulfonamide + triméthoprime	<i>T. pyogenes</i> a une résistance naturelle au sulfonamide + triméthoprime Pas d'effet
		parentéral	Aminopénicillines (p. ex. amoxicilline)	Sulfonamide + triméthoprime	Florfénicol		
	Streptocoques / <i>T. pyogenes</i>	oral	Amoxicilline	Tilmicosine			
		parentéral	Pénicillines	Amoxicilline	Amoxicilline + acide clavulanique		
	Mycoplasmes	oral	Tiamuline	Tylosine	Doxycycline		
		parentéral	Tiamuline	Tylosine	Oxytétracycline		

<i>Haemophilus parasuis</i> , <i>E. rhusiopathiae</i>	oral	Amoxicilline	Doxycycline	Tétracyclines		
	parentéral	Benzylpénicilline	Ampicilline/ amoxicilline	Tétracyclines		

Infection des voies urinaires

Porcs	<i>E. coli</i> <i>A. suis</i> Streptocoques	oral	Amoxicilline	Sulfonamide + triméthoprim	Tétracyclines	Colistine	N'est pas résorbée par l'intestin
		parentéral	Amoxicilline/ ampicilline	Sulfonamide + triméthoprim		Fluoroquinolones	
				Gentamicine			

5. PETITS RUMINANTS

5.1 Introduction

En Suisse, la détention de petits ruminants est généralement une activité pratiquée à titre accessoire ou de loisirs par intérêt pour l'animal et constitue rarement l'activité professionnelle principale d'une exploitation agricole. Dans notre pays, le cheptel ovin accuse un léger recul, alors que le nombre de chèvres augmente, en particulier celui des chèvres laitières. Outre la diminution constante du nombre d'exploitations gérées à titre d'activité accessoire et du nombre de petits exploitants, on observe une augmentation du nombre d'exploitations spécialisées de plus grande taille et des animaux détenus à titre de loisirs. Les vétérinaires praticiens qui traitent les petits ruminants doivent donc faire preuve de flexibilité et avoir de solides connaissances techniques. Les propriétaires de grands troupeaux exigent un suivi professionnel de leur troupeau et des mesures de lutte stratégiques tandis que les petits exploitants et les éleveurs amateurs s'attendent à ce que leurs animaux domestiques bénéficient d'un traitement individuel adapté et même de soins intensifs.

Les moutons et les chèvres sont des animaux de rente. Les races naines sont détenues principalement comme animaux de loisir mais, du point de vue juridique, elles sont également considérées comme des animaux de rente. De manière générale, seul le traitement avec des médicaments vétérinaires autorisés est admis chez les animaux de rente. Le nombre de médicaments ou de vaccins autorisés pour les moutons et les chèvres est nettement moindre que pour les bovins. Le choix de médicaments est par conséquent beaucoup plus limité. C'est la raison pour laquelle de nombreux traitements requièrent l'utilisation de médicaments vétérinaires reconvertis. Le problème est qu'il existe peu d'études scientifiques sur lesquelles se baser pour recommander des dosages pour les moutons ou les chèvres. La forme galénique et la voie d'administration constituent un aspect important de toute pharmacothérapie. De manière générale, les médicaments peuvent être administrés par voie orale, parentérale ou topique. En cas d'administration par voie orale, il convient d'utiliser des médicaments qui, idéalement, permettent d'administrer la totalité de la dose de principe actif sans perte et avec un volume le plus faible possible. Les traitements antimicrobiens par voie orale sont inappropriés pour les petits ruminants car ils peuvent détruire la flore de la panse.

Chez les moutons et surtout chez les chèvres, la métabolisation des produits pharmaceutiques ne peut être comparée directement avec celle que l'on observe chez les bovins. Cela signifie que les dosages thérapeutiques sont souvent différents chez ces espèces. Cela augmente donc aussi le risque d'intoxication en cas de dosage erroné. Des recommandations de dosage pour petits ruminants figurent p. ex. dans l'ouvrage de référence « Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden ».¹²

Les vétérinaires trouveront dans ce guide thérapeutique concis des recommandations sur l'utilisation prudente des antibiotiques chez les petits ruminants. Les recommandations données à ce propos se basent sur des études scientifiques, des manuels d'enseignement, les opinions fondées des experts, ainsi que sur des valeurs empiriques, dans le but d'assurer à long terme l'efficacité des antibiotiques et de minimiser le développement éventuel de résistances. Ce guide documente quelques-unes des maladies les plus courantes chez les moutons et les chèvres. Les traitements ne nécessitent pas toujours l'utilisation d'antibiotiques. Dans bon nombre de cas, un diagnostic correct permet d'éviter le recours aux antibiotiques.

¹² Ilka U. Emmerich, Martin Ganter, Thomas Wittek. 2. Ausgabe 2016. Schattauer GmbH, Stuttgart

5.2 Maladies des onglons

5.2.1 Piétin

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Le piétin est une maladie contagieuse et douloureuse des onglons qui sévit dans toute la Suisse. Il touche surtout les moutons. Il peut également affecter les chèvres, mais beaucoup plus rarement. Le degré de gravité de la maladie dépend de la virulence de la souche bactérienne, ainsi que des facteurs prédisposants tels que la gestion de l'exploitation (p. ex. densité d'occupation élevée) et des conditions environnementales et climatiques. Les blessures de la peau de l'espace interdigité, les mauvais soins des onglons, ainsi que les instruments de parage des onglons mal nettoyés favorisent l'infection. La maladie est introduite dans le troupeau notamment par l'utilisation de chemins d'acheminement partagés, de véhicules de transport pas nettoyés, l'achat d'animaux infectés ou les contacts avec des animaux infectés lors des expositions et de l'estivage. Il existe des prédispositions de race au piétin. Les races perfectionnées, comme le mouton mérinos, sont touchées plus fréquemment et plus gravement que les races de moutons indigènes. En Suisse, on présume aujourd'hui que tous les moutons peuvent être touchés, indépendamment de leur âge, de leur sexe et de leur race.

Agent responsable

Le piétin est causé par la bactérie *Dichelobacter nodosus*. Il s'agit d'une bactérie Gram négatif et anaérobie obligatoire. On distingue deux formes de *D. nodosus* : une forme bénigne et une forme virulente. Seule la forme virulente provoque l'apparition de l'évolution grave que l'on observe chez les moutons. La forme bénigne provoque en revanche tout au plus une légère inflammation de l'espace interdigité chez les moutons. Les chèvres tombent rarement malades. Les bovins sont le plus souvent porteurs de la forme bénigne.

Symptômes

Au fur et à mesure que l'inflammation de l'espace interdigité progresse, la corne de l'espace interdigité et des talons se fragilise et se détache, pouvant aller jusqu'au déchaussement des onglons.

Diagnostic

Les cas avancés se reconnaissent aux lésions des onglons. Les écouvillons prélevés dans l'espace digité et analysés par PCR permettent de mettre en évidence et de différencier l'agent infectieux.

Thérapie

Le piétin est une maladie de troupeau. Pour que le succès du traitement soit durable, il faut par conséquent toujours examiner et traiter l'ensemble du troupeau. Le traitement d'un seul mouton qui boite ne permet pas d'atteindre l'objectif. Il est recommandé de séparer les animaux qui présentent de graves symptômes cliniques du reste du troupeau. Il est important de parer correctement et régulièrement les onglons. Il faut retirer toute la corne malade et la corne qui se détache et l'éliminer selon une procédure spéciale (ordures ménagères). Après avoir paré les onglons malades, il faut désinfecter l'outil utilisé pour le parage et changer de gants à usage unique après chaque animal. Le bain d'onglons est plus efficace lorsque les moutons restent debout dans le pédiluve pendant 5 à 10 minutes puis sont amenés sur un sol sec et en dur. Il faudrait effectuer les bains d'onglons conformément aux recommandations actuelles du Service consultatif et sanitaire pour petits

ruminants. À l'heure actuelle, la situation n'est pas satisfaisante, car il n'existe pas de principes actifs autorisés en Suisse pour les bains d'onglons. Des études sont en cours pour remédier à cette lacune.

Lorsque des moutons et des chèvres sont détenus ensemble dans le même troupeau, il faut également traiter les chèvres (parage et bains des onglons) et les contrôler. L'agent responsable du piétin peut adhérer aux onglons des chèvres sans que cela ne déclenche les symptômes typiques observés chez les moutons.

Un traitement antibiotique ne permet pas d'assainir le troupeau et ne s'avère pas nécessaire avec la procédure décrite ci-dessus.

Prévention

La maladie se déclare souvent rapidement après le rassemblement de moutons infectés provenant de différents troupeaux. L'agent infectieux peut être introduit dans un troupeau par des animaux achetés ou empruntés (p. ex. échange de béliers). La participation à des expositions ou à des marchés, ainsi que l'utilisation de pâturages communs, p. ex. lors de la saison d'alpage, partagés avec des animaux avec un statut piétin inconnu constituent également un facteur de risque d'introduction de la maladie dans un troupeau. Pour les détenteurs de moutons, la meilleure façon de protéger leurs animaux consiste donc à n'acheter que des moutons dont les onglons ont été contrôlés et dont le test de dépistage du piétin par PCR s'est révélé négatif. Après leur (ré)introduction dans le troupeau, les animaux doivent dans un premier temps être détenus séparément (quarantaine) et il faut respecter les prescriptions sanitaires lors des expositions, des marchés ou de la mise à l'alpage.

L'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires, en étroite collaboration avec les milieux concernés, développe actuellement un programme national de lutte contre le piétin.

Littérature

- Belloy L et al.: Detection of *Dichelobacter nodosus* in wild ungulates (*capra ibex ibex* and *ovis aries musimon*) and domestic sheep suffering from footrot using a two-step polymerase chain reaction. *J Parasit Dis.* 2007; (43): 82-88.
- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR): Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{ère} édition 2010. p. 161-164.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen.html>
- Friedrich C. : Untersuchungen zur Bedeutung und Quantifizierung der Klauenqualität und Moderhinke Resistenz beim Schaf. Thèse 2011, Fakultät für Agrarwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen.
- Emery DL et al. : The comparative susceptibility of five breeds of sheep to footrot. *Austr. Vet. J.* 1984;61(3): 85-88.
- Greber D et al.: Pooling of interdigital swab samples for PCR detection of virulent *Dichelobacter nodosus*. *J Vet Diagn Invest.* 2018; 30(2): 205-210.
- Greber D et al. : Elimination of virulent strains (aprV2) of *Dichelobacter nodosus* from feet of 28 Swiss sheep flocks: A proof of concept study. *Vet J.* 2016; 216: 25-32.
- Locher I et al. : Potential transmission routes of *Dichelobacter nodosus*. *Veterinary Microbiology*, 2018 ; 218 : 20-24.
- Greber D et al. : Die aktuelle Situation der Moderhinke in Schweizer Schafzuchtbetrieben. *Forum Kleinwiederkäuer.* 2013;4: 6-11.
- Raadsma HW et al. : Disease resistance in Merino sheep. I. Traits indicatin resistance to footrot following experimental challenge and subsequent vaccination with an homologous rDNA pilus vaccine. *J. Anim. Breeding and Genetics* 1993 ;110 (4) : 281-300.
- Stäubli A et al. : Simultaneous detection and discrimination of virulent and benign *Dichelobacter nodosus* in sheep of flocks affected by foot rot and in clinically healthy flocks by competitive real-time PCR. *J Clin Microbiol* 2014 ; 52 (4) : 1228-31.
- Volmer K et al. : Treatment of footrot in free-ranging mouflon (*ovis gmelini musimon*) populations - does it make sense? *Eur J Wildl Res.* 2008 ; 54 : 657-65.

5.2.2 Phlegmons, phlegmons interdigités (panaris)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Des blessures minimales du bourrelet coronaire ou de l'espace interdigité favorisent la pénétration des bactéries qui se multiplient dans le tissu conjonctif sous-cutané et provoquent une inflammation. Les pâturages et chemins durs, secs et caillouteux, les pâturages humides qui ramollissent la peau et la corne des ongles, les étables, les aires de sortie et les aires d'abreuvement souillées sont des facteurs qui favorisent l'infection.

Agent responsable

Les principaux agents sont des bactéries pyogènes classiques (notamment *Trueperella pyogenes* et *Fusobacterium necrophorum*).

Symptômes

La maladie se manifeste d'abord par une boiterie soudaine qui affecte le plus souvent un seul membre. La peau de l'espace interdigité et la région du bourrelet coronaire sont rouges et présentent une enflure diffuse. Les tissus de cette zone sont chauds et douloureux. Les phlegmons du membre peuvent s'étendre aux vaisseaux et aux structures synoviales. Après quelques jours, du pus peut ressortir dans la région du bourrelet coronaire ou du boulet.

Diagnostic

Les symptômes ne sont souvent pas clairs. La zone est rouge, plus chaude et douloureuse à la palpation. Une échographie permet de confirmer le diagnostic et différencier le phlegmon d'un œdème ou d'un hématome. Il faut exclure des maladies similaires telles que le piétin et les abcès du pied.

Thérapie

Antibiotiques

Phlegmons, phlegmons interdigités			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	<u>First line</u>	Pénicilline	Spectre d'action approprié
		Tétracycline	
	Utilisation très restreinte		En cas de phlegmons, y c. de phlegmon interdigité, il n'est pas indiqué d'utiliser des antibiotiques critiques parce qu'ils ne présentent aucun avantage par rapport aux principes actifs alternatifs (la pénicilline est le principe actif de choix).
	No go	Sulfonamides	Pas assez efficaces contre les anaérobies, pas d'effet en cas de processus purulents
	Aminoglycosides	Pas efficaces contre les anaérobies	

Pour toutes les classes d'antibiotiques mentionnées dans le tableau ci-dessus, il existe des préparations pour petits ruminants autorisées par Swissmedic.

Prévention

Une bonne hygiène, des soins minutieux et réguliers des onglons, ainsi qu'un soin immédiat des blessures des membres sont importants.

Mesures de soutien

Les anti-inflammatoires sont indiqués en cas de processus inflammatoires aigus. Il est indiqué d'appliquer des compresses rafraîchissantes (p. ex. avec de l'argile et du vinaigre) et, en cas de phlegmon interdigité, il est essentiel de toiletter la plaie et d'appliquer un pansement Angus avec des solutions désinfectantes médicales (p. ex. bétadine diluée, chlorhexidine).

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 165-166.

5.2.3 Abscès des onglons

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les abcès des onglons se développent lorsque les bactéries peuvent pénétrer entre la couche cornée et le podophylle (infection ascendante qui continue à s'étendre), p. ex. en cas de fissures dans la région de la ligne blanche (paroi décollée / creuse), de blessures de la sole ou après avoir trop paré la sole à la pointe de l'onglon. L'infection ne touche en général qu'un seul onglon.

Agents responsables

Le plus souvent des bactéries pyogènes (p. ex. *T. pyogenes*, *F. necrophorum*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*).

Symptômes

Les bactéries qui ont pénétré dans l'onglon provoquent une inflammation locale du podophylle et une formation de pus de plus en plus importante, ce qui augmente fortement la pression à l'intérieur de la boîte cornée. Les abcès des onglons sont par conséquent très douloureux et entraînent généralement une forte boiterie.

Diagnostic

Test de la pince positif sur tout l'onglon. L'abcès / la lésion ne peut être détecté-e que lors du parage de la corne de la sole ou de la paroi.

Thérapie

Les abcès bien délimités des onglons ne requièrent pas de traitement antibiotique.

Antibiotiques

Abscès des onglons			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Pénicilline	Spectre d'action approprié
		Tétracycline	
	Utilisation très restreinte		En cas d'abcès des onglons, il n'est pas indiqué d'utiliser des antibiotiques critiques parce qu'ils ne présentent aucun avantage par rapport aux principes actifs alternatifs (la pénicilline est le principe actif de choix).
	No go	Sulfonamides	Pas assez efficaces contre les anaérobies, pas d'effet en cas de processus purulents
		Aminoglycosides	Pas efficaces contre les anaérobies

Pour toutes les classes d'antibiotiques mentionnées dans le tableau ci-dessus, il existe des médicaments vétérinaires pour petits ruminants autorisés par Swissmedic.

Mesures de soutien

Avec une rénette, effectuer un parage en formant un entonnoir pour ôter la corne décollée ou creuse de la sole et de la paroi, en veillant à ne pas blesser le podophylle. Le lavage répété avec des solutions désinfectantes et les anti-inflammatoires non-stéroïdiens sont recommandés. Selon la profondeur des lésions, des pansements d'onglons peuvent être effectués.

Prévention

Soins réguliers des onglons. Une fois les onglons nettoyés, on raccourcit les parois qui dépassent jusqu'au niveau de la sole. On enlève ensuite toute la corne décollée et malade (parties de corne creuse et décollée et corne des onglons altérée). Après le parage, il faudrait qu'il ne reste que de la corne d'onglon saine et ne présentant aucun décollement. Il vaut la peine de prendre le temps de parer correctement toutes les zones atteintes. Les bains d'onglons réguliers sont recommandés pour soigner les onglons, les garder en bonne santé (prophylaxie) et pour les traiter (onglons malades). Selon le but d'utilisation et les composants du bain, la solution utilisée peut être un médicament, un biocide ou un produit de nettoyage et de soin.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 167

5.3 Avortement enzootique

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'avortement enzootique est provoqué par des chlamydiae et touche les moutons et les chèvres. L'évolution de la maladie est souvent plus grave chez les chèvres et le nombre d'animaux qui avortent est plus élevé que chez les moutons. On observe des avortements enzootiques dans la deuxième moitié de la gestation, principalement juste avant la mise-bas. Cette maladie peut également entraîner la naissance d'animaux mort-nés et de nouveau-nés qui manquent de vitalité. Les animaux avortent généralement sans présenter d'autres signes de maladie. Ils restent fertiles, mais peuvent rester infectés durant toute leur vie et contaminer ainsi d'autres animaux. Des quantités massives de bactéries sont excrétées lors d'un avortement.

L'avortement enzootique des moutons et des chèvres est une épizootie à surveiller et est à ce titre soumise à déclaration obligatoire. Il s'agit d'une zoonose. Les cas d'avortement dus aux chlamydiae sont connus chez l'homme.

Agent responsable

Chlamydia abortus est une bactérie Gram négatif intracellulaire peu tenace. Lors de températures hivernales, les bactéries peuvent toutefois rester infectieuses durant des mois dans les fragments d'arrière-faix desséchés.

Symptômes

Avortements, mort-nés ou naissance d'agneaux manquant de vitalité sans symptômes cliniques spécifiques chez la mère.

Diagnostic

Suspicion en cas d'avortements qui apparaissent de manière endémique chez les petits ruminants. Le diagnostic doit être confirmé par une analyse de laboratoire. Lorsque les animaux présentent des lésions macroscopiques et/ou histologiques typiques, on recourt aux méthodes PCR pour mettre en évidence l'agent infectieux ou l'ADN dans le placenta ou les organes du fœtus.

Thérapie

Les animaux qui présentent des signes annonciateurs d'avortement ou ceux qui ont déjà avorté devraient être séparés des autres animaux du troupeau et placés si possible dans une autre étable. Après confirmation du diagnostic par des analyses de laboratoire, les animaux du troupeau qui sont en fin de gestation doivent être traités avec un antibiotique. Dans ce genre de cas, il est recommandé de recourir à un antibiotique à large spectre avec effet prolongé (20 mg/kg oxytétracycline, i.v. ou i.m., tous les 10 à 14 jours). Compte tenu du travail lié à la prévention et des coûts lorsque tous les animaux doivent être traités plusieurs fois, le traitement décrit comporte une injection d'oxytétracycline avec effet prolongé (6 à 8 semaines) avant la mise bas.

Souvent, un traitement antibiotique peut empêcher l'avortement, mais pas l'excrétion de chlamydiae pendant la mise-bas.

Prévention

Les troupeaux touchés peuvent être vaccinés avec un vaccin inactivé pour moutons. Il est important de respecter une bonne hygiène dans l'exploitation. Le matériel d'avortement doit être éliminé en toute sécurité dans les ordures (pas sur le tas de fumier). Les animaux qui ont avorté ne devraient pas être réintégrés au troupeau avant plusieurs semaines : il faut dans tous les cas attendre qu'il n'y ait plus d'écoulement vaginal.

L'agent infectieux peut également provoquer des avortements chez les femmes enceintes (zoonose). Pendant la grossesse, il faut par conséquent faire preuve de prudence lors des contacts avec des moutons et des chèvres.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 206-207.
- Pospischil A et al. : Abortion in woman caused by caprine Chlamydia abortus (Chlamydia psittaci serovar 1). Swiss Med Wkly 2002; 132: 64-66.
- Rodolakis A et al. : Recent advances on ovine chlamydial abortion. Vet Res 1998; 29(3-4): 275-288.
- Rodolakis A et al. : Efficacy of a long-acting oxytertracycline against chlamydial ovine abortion. Ann Rech Vet 1980; 11(4): 437-444.
- Pugh DG : Theriogenology of sheep and goats – Abortion not associated with deformities, infections. Dans : Sheep and Goat Medicine. 1st edition 2002, W.B. Saunders Company: 179-180.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen.html>

5.4 Pseudotuberculose

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La pseudotuberculose des moutons et des chèvres est une maladie infectieuse chronique et débilitante, présente dans le monde entier. Les ganglions lymphatiques touchés peuvent s'abcéder. Les abcès murs éclatent, libérant du pus contenant des bactéries. Les animaux du troupeau s'infectent par contact avec ce pus. Autres facteurs de risque possibles : achat d'animaux infectés, contact avec ces animaux, ainsi que l'utilisation pour la buvée de lait contenant des bactéries. Chez les moutons, la contamination peut également se produire par le biais des instruments de tonte utilisés auparavant dans un troupeau atteint de pseudotuberculose. Les symptômes cliniques apparaissent en général seulement 2 à 6 mois après la contamination. La pseudotuberculose entraîne une baisse de la productivité et de la valeur commerciale des animaux touchés. Elle pose également un problème en matière d'hygiène du lait. La pseudotuberculose des moutons et des chèvres est une épizootie à surveiller et est à ce titre soumise à déclaration obligatoire. Il s'agit d'une maladie qui, dans des cas rares, peut se transmettre à l'homme (zoonose).

Agent responsable

L'agent pathogène est la bactérie Gram positif *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Il est très résistant et peut survivre plusieurs mois dans l'environnement.

Symptômes

L'état général des animaux n'est guère perturbé. Dans les cas cliniques, les ganglions lymphatiques sont grossis et peuvent s'abcéder. La maladie se caractérise par une lymphadénite nécrosante et caséuse. Chez les chèvres, les lésions concernent principalement les ganglions lymphatiques superficiels de la tête, du cou, des épaules et de la mamelle. Chez les moutons, les ganglions lymphatiques grossis souvent ne sont découverts que tardivement, le plus souvent seulement lors de la tonte. Chez les moutons, outre la forme externe, on observe fréquemment une forme interne avec atteinte des organes et des ganglions lymphatiques des organes, qui n'est découverte que lors de l'abattage des animaux. Ces animaux peuvent présenter des difficultés respiratoires croissantes, en particulier lorsque les ganglions lymphatiques pulmonaires et/ou médiastinaux sont grossis, ou un météorisme récidivant, en particulier lorsque l'œsophage est comprimé par les ganglions lymphatiques grossis.

Diagnostic

La maladie touche essentiellement les animaux adultes, ce qui s'explique notamment par le long temps d'incubation. Chez les jeunes animaux de moins de 6 mois, la maladie est rare. Les ganglions lymphatiques sous-cutanés grossis permettent de poser un diagnostic de suspicion. La maladie est confirmée par la mise en évidence de l'agent pathogène par culture du matériel prélevé dans l'abcès. Des systèmes de test commerciaux sont utilisés pour le diagnostic sérologique de la maladie.

Thérapie

La pseudotuberculose est une maladie incurable. Les animaux atteints restent infectés à vie et peuvent développer à tout moment de nouveaux abcès. C'est la raison pour laquelle les traitements individuels n'en valent pas la peine, car même après la guérison des abcès percés, les animaux continuent à développer de nouveaux abcès qui perceront à leur tour.

Pour protéger les animaux en bonne santé du troupeau, les animaux qui présentent des abcès doivent être séparés immédiatement du troupeau ou être abattus (évaluation d'après les critères généraux (annexe 7, OHyAb).

Prévention

Les troupeaux non infectés doivent être protégés le mieux possible : ils ne doivent avoir aucun contact (exposition, séjour à l'alpage, transports) avec des animaux qui ne sont pas indemnes de pseudotuberculose. Une attention particulière doit être portée à l'hygiène pendant la traite et lors de la tonte. Avant d'acheter des animaux, il convient de se renseigner sur leur statut sanitaire.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 291-294.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen.html>
- Baird GJ et al. : *Corynebacterium pseudotuberculosis* and its role in ovine caseous lymphadenitis. J Comp Path 2007; 137: 179-210.
- Bostedt H, Dedié K. : Pseudotuberculose. Dans : Schaf- und Ziegenkrankheiten, 2^e édition 1996. Verlag Eugen Elmer, Stuttgart, Allemagne. p. 106-108.
- Dorella FA et al. : *Corynebacterium pseudotuberculosis*: microbiology, biochemical properties, pathogenesis and molecular studies of virulence. Vet Res 2006 ; 37 : 201-218.

5.5 Listériose

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La listériose est une infection bactérienne qui touche de nombreuses espèces animales. Les listérias peuvent se transmettre à l'homme par le biais des denrées alimentaires d'origine animale (zoonose). Les listérias peuvent survivre dans le sol pendant des semaines, voire des mois. Dans ce contexte, il faut mentionner en particulier l'affouragement d'ensilage. Lorsque l'acidification de l'ensilage n'est pas suffisante ($\text{pH} > 5$), les bactéries se développent bien et infectent les animaux qui mangent cet ensilage.

Agent responsable

Listeria monocytogenes est un bâtonnet Gram positif très résistant à la sécheresse, à la lumière, au froid et à la chaleur.

Symptômes

Outre l'infection asymptomatique, on distingue trois formes principales de listériose : les formes cérébrale, septicémique et génitale.

Chez les petits ruminants, la listériose cérébrale est la forme la plus fréquente. On constate d'abord une augmentation de la température corporelle, puis une dépression, des troubles de la motricité, des paralysies et des troubles fonctionnels des nerfs de la tête, ainsi qu'une salivation accrue dans les cas avancés. On observe également une conjonctivite.

Avec la forme septicémique, l'organisme entier est touché. La forme génitale touche principalement les jeunes animaux qui ont été infectés *in utero*.

La forme génitale provoque des avortements, des naissances prématurées ou la naissance de jeunes animaux qui manquent de vitalité.

Diagnostic

Sur la base des symptômes cliniques ou *post mortem* lors de l'autopsie.

Thérapie

Pour que le traitement ait des chances de réussir, il est important de le commencer de manière précoce. Chez les petits ruminants, la listériose connaît une issue fatale plus fréquente que chez les bovins. La réponse au traitement et le pronostic sont par conséquent moins bons. Outre l'utilisation d'antibiotiques, d'anti-inflammatoires non-stéroïdiens, ainsi que de vitamines (en particulier de thiamine), il faut également administrer des perfusions (p. ex. solution de Ringer) pour traiter les animaux malades. Des corticostéroïdes peuvent également être utilisés pour diminuer les réactions inflammatoires. Attention : administrés à fortes doses, les corticostéroïdes peuvent déclencher un avortement chez les animaux en fin de gestation. Les animaux qui n'arrivent déjà plus à se relever depuis longtemps devraient être éliminés.

Antibiotiques

Listériose				
		Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Paren-téral	<u>First line</u>		Pénicilline (Na-Pén i.v. 3 x / jour ou procaïne-pénicilline i.m. 1 x / jour.	Nota bene : choisir des dosages élevés ; traitement d'au moins 10 jours. D'après la littérature, dosage initial d'au moins 40 000 à 80 000 UI. Pendant les 3 premiers jours ; puis 30 000 UI par jour (jusqu'à la guérison).
			Tétracycline	Alternative aux pénicillines : 20 mg/kg oxytétracycline i.m. ou i.v. jusqu'à la guérison.
	<u>Utilisation très restreinte</u>			En raison de la bonne efficacité des principes actifs non critiques, il faut renoncer à utiliser des antibiotiques critiques (p. ex. céphalosporine) pour traiter la listériose chez les petits ruminants.
	<u>No go</u>		Céphalosporine	Céphalosporine à large spectre de 3 ^e génération (p. ex. Ceftiofur).

La pénicilline et la tétracycline sont les seuls antibiotiques autorisés par Swissmedic pour les petits ruminants.

Prévention

Nourrir les animaux uniquement avec des aliments propres et de qualité irréprochable. N'affourager que de l'ensilage suffisamment acidifié. Lors de la récolte, la souillure des plantes fourragères par de la terre doit être la plus faible possible. Nettoyer régulièrement les mangeoires et les garder propres. Éviter le surpeuplement des locaux de stabulation.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 122-124.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen>
- Klinik der Schaf- und Ziegenkrankheiten. Publié par Bostedt H, Ganter M et Hiepe T, 1^{re} édition 2018. Georg Thieme Verlag. p. 314-316.
- Oevermann A et al. : Neuropathogenesis of naturally occurring encephalitis caused by *Listeria monocytogenes* in ruminants. Brain pathology 2010; 20: 378-390.
- Walland J et al. : *Listeria monocytogenes* infection in ruminants: is there a link to the environment, food and human health? A review. Schweiz Arch Tierheilkd 2015; 157(6): 319-328.

5.6 Rouget

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La maladie ne touche le plus souvent que les agneaux âgés de 2 à 4 mois. Avec la forme aiguë du rouget, le taux de morbidité est de 7 à 28 %. Le taux de mortalité est plus bas. Chez les chèvres, la maladie est rare.

Les porcs sont considérés comme un réservoir de la bactérie. On présume que les poules et les rongeurs constituent également une source d'infection. Dans les grands troupeaux de moutons en Nouvelle-Zélande et en Australie, *E. rhusiopathiae* est souvent diagnostiqué comme étant responsable des polyarthrites affectant le troupeau. La tonte des moutons et les interventions chirurgicales de routine peuvent également être à l'origine de ces infections. Autres facteurs prédisposants : stress, immunodéficience, manque d'hygiène, certaines conditions météorologiques et carences alimentaires.

Agent responsable

La bactérie *Erysipelothrix rhusiopathiae* est pratiquement ubiquitaire et est très résistante.

Symptômes

Inflammation des articulations chez le mouton, le plus souvent sous forme de problème d'exploitation. Les premiers signes d'apparition de la maladie sont une démarche raide accompagnée parfois d'un dos voussé et d'une boiterie.

Diagnostic

Mise en évidence du germe dans les articulations.

Thérapie

Isolement des animaux infectés, administration d'un antibiotique combiné à un antiphlogistique.

Antibiotiques

Rouget			
Priorisation		Antibiotiques	Remarques
Parentéral	<u>First line</u>	Pénicilline	Effet dépôt pour les préparations LA (procaïne pén. ou benzathine pén.),

Prévention

Aménager des boxes de mise-bas individuels pour les brebis. Nettoyer et désinfecter les boxes après chaque mise-bas (moins de stress, contrôler l'absorption de lait/colostrum ainsi que l'hygiène). Vaccination possible.

Au cas où des porcs ou des poules sont détenus dans la même exploitation : séparation stricte des porcs / poules et des moutons. Eviter le contact direct et revêtir des habits de travail séparés et éviter le contact direct avec les animaux.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 247-248.
- Ersdal C et al. : Acute and chronic *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in lambs. Vet Pathol 2015; 52(4): 635-643.

5.7 Ecthyma contagieux

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La maladie est fréquente chez les moutons et les chèvres et sévit dans le monde entier. Elle peut affecter jusqu'à 100 % des animaux d'un troupeau.

Le virus peut pénétrer dans l'organisme par de petites blessures de la peau (sans poils) et se transmettre d'un animal à l'autre ou par le biais d'instruments sales (p. ex. tondeuses). Les agneaux s'infectent généralement en tétant leur mère.

L'homme est en principe également sensible au parapoxvirus (zoonose).

Agent responsable

La maladie est due au *Parapoxvirus ovis*. Ce virus est résistant à la sécheresse et peut rester infectieux durant plusieurs années dans les étables et sur les pâturages. Le virus est toutefois rapidement détruit par temps humide et chaud.

Symptômes

Petites vésicules et pustules apparaissant aux endroits sans poils ou avec peu de poils, telles les lèvres, le nez, la mamelle et le bourrelet coronaire. Après quelques jours, des croûtes se forment sur ces vésicules, pustules et rougeurs, puis les lésions s'étendent. Les vésicules et les croûtes guérissent en trois semaines et la croûte se détache en général sans problème et sans laisser de cicatrice après quatre semaines. La maladie évolue souvent sans fièvre et sans impact important sur le comportement. Des complications n'apparaissent que de manière occasionnelle, en particulier en cas de stress et de forte densité de peuplement : salivation accrue, anorexie (en particulier en cas de lésions graves de la bouche), boiterie (en cas de lésions des onglons) et faiblesse. Dans les cas graves, les animaux meurent suite au refus de s'abreuver et de s'alimenter. Chez les jeunes animaux, les lésions cutanées dans la région des lèvres peuvent parfois s'étendre ou développer une structure en forme de chou-fleur.

Diagnostic

Dans la plupart des cas, ces lésions visibles permettent de poser le diagnostic. L'agent infectieux peut être dépisté dans les croûtes.

Thérapie

Tamponner plusieurs fois les zones malades avec une solution iodée. Dans les maladies bactériennes secondaires graves qui évoluent de manière systémique, on peut administrer des antibiotiques et des anti-inflammatoires non stéroïdiens.

Un traitement antibiotique n'est pas indiqué, sauf en cas d'infections bactériennes secondaires.

La maladie guérit normalement en 3 à 4 semaines. Une fois guéris, les animaux sont protégés pendant environ une année contre une nouvelle infection.

Prévention

Une bonne hygiène d'étable, la prévention du stress et un approvisionnement optimal en minéraux, en oligo-éléments et en vitamines peuvent avoir un effet préventif.

Dans les régions contaminées ou menacées, les moutons et les chèvres peuvent être immunisés (vaccination) contre la maladie.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 86-88.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen.html>
- Bostedt H. und Dedié K. Lippengrind, Maulgrind. Dans : Schaf- und Ziegenkrankheiten, 2^e édition 1996. Verlag Eugen Elmer, Stuttgart, Allemagne. p. 37-41.
- Haig D et al. : The immune and inflammatory response to orf virus. *Comp Immun Microbiol Infect Dis* 1997; 20: 197-204.
- Lloyd JB : In vivo T-cell subset depletion suggests that CD4+ T-cells and a humoral immune response are important for the elimination of orf virus from the skin of sheep. *Vet Immun Immunopathol* 2000; 74: 249-262.
- Tontis A et al. : Ausbrüche von Ecthyma contagiosum in zwei Schweizer Schafherden und einer Ziegenherde. *Schweiz Arch Tierheilkd* 1981; 123: 19-28.

5.8 Myiase (infestation par les larves de mouches)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'infestation par les larves de mouches est un problème largement répandu. La myiase est une maladie fréquente, surtout dans les régions chaudes et humides, et peut affecter une grande partie des animaux d'un troupeau.

Les grandes populations de mouches, une toison longue et épaisse avec des parties souillées par des excréments, ainsi qu'un temps chaud et humide favorisent l'apparition de l'infestation.

Agent responsable

Nombreuses espèces de mouches, p. ex. la mouche verte et la mouche bleue.

Symptômes

À un stade avancé de la maladie, les animaux manquent d'appétit, s'isolent du troupeau et présentent parfois une perte de poils et des démangeaisons.

Diagnostic

L'examen des zones suintantes et nauséabondes de la toison révèle la présence d'innombrables larves de mouches sur et sous la peau.

Thérapie

Lorsque l'infestation ne concerne que quelques animaux, tondre les zones affectées et leur pourtour et laver soigneusement la peau avec une solution insecticide. Toutes les larves doivent être enlevées. Selon l'ampleur de la maladie, il est indiqué d'utiliser des lactones macrocycliques.

Un traitement antibiotique n'est pas indiqué, sauf en cas d'infections bactériennes secondaires.

En cas d'infections bactériennes secondaires, l'antibiotique devrait si possible être choisi en fonction de l'antibiogramme.

Lorsque plusieurs animaux sont infestés, outre les soins des plaies, il est recommandé de tondre complètement tous les animaux puis de les traiter avec un bain ou une vaporisation d'insecticide (p. ex. avec le principe actif phoxime, un ectoparasitaire appartenant au groupe des organophosphates).

Prévention

Nettoyer immédiatement les plaies suintantes et les blessures souillées par les excréments. Choisir le moment de la tonte de manière à ce que les animaux aient une toison la plus courte possible durant la période la plus à risque. Il est recommandé de lutter contre les mouches en posant des appâts dans l'étable et en utilisant des répulsifs à base de pyréthroides.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 103
- Sandeman RM et al. : The immunobiology of myiasis infections--whatever happened to vaccination? Parasite Immunol. 2014; 36(11): 605-15.
- Yadav A et al. : Myiasis of domestic and wild ruminants caused by Hypodermatinae in the Mediterranean and Indian subcontinent. Vet Parasitol 2017; 243: 208-218.

5.9 Élaphostrongylose (parésie lombaire)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'agent pathogène est un parasite fréquent du cerf rouge. Chez les petits ruminants, la maladie est due à la présence de larves de parasites égarées dans le système nerveux central. Ces larves sont excrétées sur les pâturages avec les fèces des cerfs, puis sont ingérées par des escargots. Ces escargots sont à leur tour ingérés avec l'herbe par les moutons et les chèvres qui pâturent. Les larves égarées peuvent atteindre le cerveau et la moelle épinière où elles provoquent petit à petit de graves inflammations.

Agent responsable

Elaphostrongylus cervi

Symptômes

Les animaux atteints présentent une faiblesse croissante de l'arrière-main. Ils ont de la peine à se lever et des problèmes d'équilibre et, plus tard, ils restent souvent en position assise. Au fur et à mesure que la maladie progresse, les animaux n'arrivent plus à se lever. Hormis la mobilité restreinte, le comportement de l'animal n'est pas perturbé. La prise de nourriture reste normale. Les premiers symptômes apparaissent 5 à 12 mois après avoir été infectés.

Diagnostic

Le diagnostic définitif ne peut être posé que *post mortem* lors de l'autopsie. Les parasites ne peuvent pas être dépistés dans les excréments des animaux malades.

Thérapie

Le traitement ne s'avère judicieux que si les animaux peuvent encore se tenir debout. Le traitement consiste à administrer une combinaison de différents médicaments pendant plusieurs jours : anti-inflammatoires non stéroïdiens (p. ex. flunixin : 1 mg/kg PC s.c. chez le mouton et 1-2 mg/kg PC s.c. chez la chèvre), ainsi que des antiparasitaires à forte dose (lactones macrocycliques - p. ex. ivermectine 200 µg/kg PC s.c., une seule fois) combinés avec des benzimidazoles (fenbendazole 50 mg/kg per os pendant 5 jours). Le fenbendazole est utilisé ici en association avec l'ivermectine, car cette dernière n'est pas en mesure de traverser la barrière hémato-encéphalique lorsqu'elle est utilisée à dosage normal et chez des animaux en bonne santé.

Prévention

Il n'est en général pas possible d'empêcher les cerfs de brouter sur les pâturages. De même, on ne peut éliminer les escargots des surfaces pâturées. Dans les régions touchées, envisager de traiter les animaux à la fin de l'automne avec un antiparasitaire du groupe des avermectines. Cela peut éventuellement tuer les larves ingérées en été avant qu'elles ne provoquent de graves inflammations dans le cerveau et la moelle épinière.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 134-135.
- Pusterla N et al. : Investigations on the treatment of cerebrospinal nematode infection in goats. Dtsch Tierarztl Wochenschr 1999 Jan; 106 (1): 22-4.
- Emmerich IU et al. : Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden. 1^{re} édition 2013. Schattauer GmbH. p. 66-7.

5.10 Rétention placentaire

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

On parle de rétention placentaire lorsque le placenta n'est pas expulsé dans les 6 heures suivant la mise-bas. Le processus de décollement des membranes de la paroi utérine est perturbé, éventuellement suite à des maladies métaboliques et/ou à des carences en sélénium.

Chez les petits ruminants, la rétention placentaire est plus rare que chez les bovins. Elle se déclare principalement après des avortements dus à des causes infectieuses ou suite à des mise-bas difficiles ou la naissance de mort-nés.

Symptômes

Une rétention placentaire qui se prolonge provoque les symptômes suivants dès le lendemain de la mise-bas : les animaux ne mangent guère, ont de la fièvre et présentent une cyphose due aux douleurs abdominales. La baisse de la production de lait est le plus souvent due à l'altération de l'état général. Si la maladie évolue de manière systémique et que l'animal n'est pas immédiatement traité, l'issue peut être fatale (septicémie).

Diagnostic

Si le placenta pend à l'extérieur, le diagnostic est facile à poser. Mais si aucune partie du placenta n'est visible et que l'animal est encore en bon état général, il est difficile de poser un diagnostic précoce. Si l'on ne trouve pas de placenta, il se peut qu'il ait été mangé par la mère, un autre animal de l'étable ou par le chien de la ferme.

Thérapie

Ne pas exercer de traction sur les parties de placenta qui pendent. En cas d'infection déjà déclarée, l'animal doit être traité avec un antibiotique administré par voie systémique.

Antibiotiques

La diversité des germes environnementaux impliqués (Gram positif et Gram négatif) requiert un antibiotique qui couvre un large spectre d'agents infectieux. Il faut en outre atteindre un taux élevé de principe actif dans l'endomètre/le myomètre.

Antibiotique	Organe cible utérus	Remarque	Caractère approprié
Pénicillines	+ + +	Résistance des bactéries Gram négatif	+ - -
Aminopénicillines	+ + +		+ + +
Céphalosporines	+ + +	Antibiotique critique	+ + +
Tétracyclines	+ +	Il existe des résistances chez <i>E. coli</i> et <i>T. pyogenes</i>	+ +
Aminoglycosides	+	Aucun effet contre les bactéries anaérobies.	- - -
Fluoroquinolones	+ + +	Antibiotique critique	+ + +

Mérite puerpérale			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Local	First line*	Tétracyclines	
	Parentéral	Tétracyclines	
	Second line	Reconversion des préparations recommandées dans la section Bovins du présent chapitre.	Uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme

*« **Prudent use** » : les traitements locaux effectués à titre prophylactique (examen vaginal sans symptôme de métrite avec mise en place simultanée de préparation antibiotique à titre de mesure de protection) doivent être proscrits. À titre d'alternative dans ce cas, on peut envisager d'administrer des préparations sans antibiotiques par voie utérine.

Résistances

Il n'est pas judicieux de procéder à une mise en évidence de l'agent infectieux, car il s'agit en général d'un spectre très large de bactéries provenant de l'environnement des animaux. Il n'existe pour le moment pas d'études sur les résistances des bactéries qui se trouvent dans l'utérus durant la période puerpérale (jusqu'au 21^e jour).

Prévention

Une bonne hygiène lors de la mise-bas et une aide à la mise-bas qui ménage l'animal sont des conditions essentielles à la prévention de la rétention placentaire. Un apport en minéraux contenant du sélénium (au moins 3 semaines avant le terme prévu) permet d'éviter les carences en sélénium. Des breuvages dépuratifs à base de plantes favorisent l'involution utérine, ce qui aide l'utérus à se vider.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 86-88.
- Fthenakis GC et al. : Incidence risk and clinical features of retention of foetal membranes in ewes in 28 flocks in southern Greece. Prev Vet Med 2000 ; 46 : 85-90.

5.11 Maladies des voies respiratoires: pneumonies pluricausales

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les pneumonies dues aux pasteurelles sont répandues dans le monde entier, causent des pertes économiques importantes et constituent l'une des maladies respiratoires les plus fréquentes chez les petits ruminants.

La contamination se produit par contact direct entre animaux. Bon nombre d'animaux sont porteurs de pasteurelles et ne présentent pas de signes extérieurs de maladie mais peuvent tomber malades lorsqu'ils sont dans des situations de stress qui déclenchent la maladie (changement d'alimentation/de management, mauvaises conditions météorologiques, gestation, regroupements, etc.).

Agent responsable

Mannheimia haemolytica. D'autres bactéries (*Pasteurella multocida*, *Mycoplasma spp.*), ainsi que des virus (*parainfluenza 3*) sont souvent impliqués dans la pathologie.

Symptômes

Les animaux adultes présentent les symptômes suivants : inappétence, dyspnée, toux, écoulement nasal, température corporelle augmentée. Par la suite, ils peuvent devenir apathiques et ne plus arriver à se lever.

Dans les cas chroniques, les symptômes cliniques sont moins marqués. Les animaux malades maigrissent et présentent un retard de croissance.

Chez les jeunes animaux, la maladie se déclare le plus souvent de manière aiguë. Si l'animal n'est pas traité, la maladie entraîne une septicémie avec une issue potentiellement fatale quelques heures après l'infection.

Diagnostic

Problème de troupeau avec morts subites, en particulier chez les jeunes animaux. Toux, écoulement nasal accru et fièvre dans le troupeau. In vivo, un lavage bronchoalvéolaire ou transtrachéal permet de dépister l'agent pathogène. Sinon, le diagnostic est posé *post mortem* en effectuant l'autopsie de l'animal.

Thérapie

La majeure partie des animaux atteints par la forme aiguë de la maladie sont immunosupprimés suite à l'impact important de différents facteurs de stress. Dans un premier temps, il faut de préférence utiliser des antibiotiques bactéricides. En parallèle, toujours réaliser un antibiogramme. Chez les moutons et les chèvres, l'administration d'antibiotiques par voie orale à des fins thérapeutiques n'est pas autorisée.

Outre la pénicilline et la tétracycline, les principes actifs ou groupes de principes actifs suivants seraient disponibles, mais uniquement après reconversion et dans des cas vraiment justifiés :

- Florfenicol : a un large spectre d'action et un effet bactériostatique. Des études menées in vitro montrent un possible effet bactéricide contre *Pasteurella multocida*. L'efficacité du florfenicol varie selon l'espèce de mycoplasmes.
- Fluoroquinolones : ont un large spectre d'action et atteignent un taux élevé dans les poumons. Tous les agents infectieux habituels des voies respiratoires y sont en général bien sensibles, excepté les bordetelles et les streptocoques. Comme elles sont classées dans la

5.12 Diarrhées

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les diarrhées peuvent affecter toutes les classes d'âge. Selon la cause de la diarrhée et l'âge des animaux touchés, les agents pathogènes prédominants (bactéries, virus, parasites) varient, de sorte que la maladie peut évoluer de manière très rapide ou durer plusieurs semaines. Outre les agents infectieux qui provoquent la diarrhée, ce sont principalement les manquements en matière de détention ainsi que les erreurs de management et d'alimentation qui sont responsables des diarrhées. Les erreurs d'alimentation peuvent déclencher une diarrhée diététique. En cas de diarrhée, il peut également s'avérer important de connaître le statut parasitaire de l'animal et celui du troupeau.

Chez les agneaux, les diarrhées constituent souvent un problème d'exploitation. À la fin de la saison d'agnelage, le nombre et la gravité des diarrhées augmentent en général en raison de la densité de peuplement plus élevée.

Agents responsables

Escherichia coli, Salmonelles, *Clostridium perfringens*, rotavirus, cryptosporidies, coccidies et giardias.

Escherichia coli :

Apparition de la maladie : surtout au cours des premiers jours de vie (< 10 jours), le plus souvent 1 à 4 jours après la naissance. Les agneaux infectés meurent le plus souvent avant de présenter une diarrhée.

Salmonelles :

Apparition de la maladie : les animaux de tout âge peuvent tomber malades.

Clostridium perfringens :

Apparition de la maladie : le plus souvent chez des animaux un peu plus âgés, bien que la maladie puisse également se déclarer chez des agneaux sous la mère âgés de quelques semaines. Elle se déclare suite à des troubles digestifs et à des changements brusques de l'alimentation.

Rotavirus :

Apparition de la maladie : surtout au cours des premiers jours de vie (2 à 14 jours). Elle peut également affecter les animaux plus âgés.

Cryptosporidies :

Apparition de la maladie : surtout au cours des premiers jours de vie (5 à 10 jours). La diarrhée est le plus souvent auto-limitante. Dans les cas graves, le plus souvent combinée avec d'autres agents pathogènes.

Coccidies :

Apparition de la maladie : compte tenu de la période de prépatence des coccidies, la maladie ne se déclare pas avant la 3^e semaine de vie. La coccidiose se déclare souvent à l'âge de 1 à 4 mois.

Strongles gastro-intestinaux

Les vers gastro-intestinaux sont très répandus et constituent un défi important dans la détection des petits ruminants. Les symptômes les plus fréquents en cas d'infestation (importante) sont les suivants : amaigrissement, poil hirsute, diminution de la production laitière, retard de croissance et diarrhée. Certaines espèces de vers telles que *Haemonchus contortus* se nourrissent de sang et provoquent chez leurs hôtes une anémie potentiellement mortelle, reconnaissable aux muqueuses blanches et à l'œdème sous le cou (« signe de la bouteille »). Ces symptômes sont le plus souvent identifiés trop tard, car ces vers provoquent rarement une diarrhée.

Les analyses coprologiques régulières permettent de savoir s'il est vraiment nécessaire de traiter les animaux. Les contrôles d'efficacité permettent également de déterminer quels vermifuges sont encore suffisamment efficaces dans le troupeau et quels principes actifs ne devraient plus être utilisés. Ces mesures préventives visent à maîtriser l'infestation parasitaire et, le cas échéant, de la réguler avec des anthelminthiques ciblés et efficaces. Le traitement devient toutefois de plus en plus difficile, car les résistances aux anthelminthiques sont de plus en plus fréquentes. Pour prévenir le développement de résistances, il est important de vermifuger les animaux seulement s'il est avéré qu'ils sont fortement infestés.

Symptômes (généraux)

Déshydratation, diarrhée, apathie, inappétence, le plus souvent pas de fièvre, évent. température inférieure à la normale.

Diagnostic

Les symptômes cliniques à eux seuls ne sont pas significatifs ; aucun diagnostic ne devrait être posé sans analyse de laboratoire.

Thérapie

Le traitement des agneaux déjà malades n'a pas toujours de chances de succès. Il faudrait impérativement faire autopsier les animaux morts pour identifier la cause de la mort ou de la diarrhée. La mise en évidence de l'agent pathogène incriminé et les résultats de l'antibiogramme permettent de formuler une recommandation pour le choix de l'antibiotique.

Chez les petits ruminants, les diarrhées sont en général rarement dues uniquement à des bactéries, raison pour laquelle un traitement antibiotique est rarement indiqué. Les animaux souffrant de diarrhée doivent en premier lieu être réhydratés (par voie intraveineuse et orale).

Prévention

Les mesures préventives essentielles sont les suivantes : approvisionnement suffisant en colostrum, gestion correcte des buvées (en particulier avec des seaux/automates à buvée, la température du lait doit rester constante et les ustensiles utilisés pour la buvée doivent être soigneusement nettoyés après chaque repas), bonne hygiène (boîtes de mise-bas et boîtes des agneaux propres et munies d'une litière épaisse et sèche) et bon management. Lors du sevrage, du regroupement et du transfert d'étable, veiller à traiter les animaux calmement.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 86-88.
- Keeton STN et al. : Coccidiosis in Large and Small Ruminants. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2018; 34(1): 201-208.
- Pugh DG : Disease of the gastrointestinal system - Diarrhea in lambs and kids. Dans : Sheep and Goat Medicine. 1st édition 2002, W.B. Saunders Company: 80-93.
- Van Metre DC et al. : Diagnosis of enteric disease in small ruminants. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2000;16 (1) : 87-115,

5.13 Maladie du rein pulpeux (entérotoxémie à clostridies)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La maladie est présente dans le monde entier et occasionne des pertes importantes chez les agneaux d'élevage et d'engraissement. Dans les grandes exploitations caprines gérées de manière intensive, cette maladie est également l'une des causes principales de pertes chez les chèvres adultes.

Agent responsable

Clostridium perfringens (type D).

Symptômes

Mort subite.

- **Moutons** : ce sont souvent les agneaux bien nourris (souvent les agneaux uniques) qui tombent malades. Il s'agit le plus souvent d'agneaux sous la mère âgés de quelques semaines ou d'agneaux à l'engrais âgés de 6 à 12 mois. La maladie peut occasionnellement aussi toucher les animaux adultes. La mort survient de manière subite. Au cas où les animaux présentent des symptômes avant de mourir, il s'agit de troubles de la coordination, mais ils peuvent également présenter de la fièvre et une détresse respiratoire.
- **Chèvres** : la maladie peut se déclarer à tout âge. Contrairement à l'évolution observée chez les moutons, les symptômes peuvent apparaître de manière aiguë ou quelque peu différée. Des cas de mort subite sont également observés chez les chèvres. Ces cas se déclarent toutefois surtout chez les jeunes animaux. La maladie évolue généralement plus lentement chez les chèvres que chez les moutons. Les chèvres touchées meurent le plus souvent après 1 à 4 jours de maladie. Le cours chronique s'étend sur plusieurs semaines et s'accompagne d'une diminution d'appétit, d'amaigrissement et d'épisodes de diarrhée.

Diagnostic

Les symptômes cliniques permettent de poser un diagnostic de suspicion. Le diagnostic ne peut être assuré que par une analyse de laboratoire permettant de dépister la toxine (epsilon) dans le contenu intestinal.

Thérapie

Chez les moutons, toute tentative de traitement est vaine ou trop tardive.

Chez les chèvres qui présentent des symptômes qui se déclarent tardivement ou dans les cas chroniques, un traitement avec des perfusions (p. ex. avec une solution de Ringer) et différents médicaments (flunixin méglumine comme anti-inflammatoire non stéroïdien, ainsi que l'administration parentérale de pénicilline ou de tétracycline) permet parfois d'empêcher la mort de l'animal.

Prévention

De manière générale : éviter les rations très riches en énergie et peu structurées. Changements d'alimentation lents avec un aliment qui présente une structure suffisante, effectués sur une période de 2 semaines. Si la maladie se déclare au pâturage, rentrer les animaux à l'étable et leur donner du foin bien structuré.

La mesure préventive la plus efficace consiste à vacciner tout le troupeau avec un vaccin inactivé le protégeant contre les infections à clostridies. Chez les chèvres, la protection vaccinale est moins bonne que chez les moutons, raison pour laquelle il est recommandé de les revacciner à intervalles plus courts. Il est également conseillé de vacciner les mères. Il existe peu de données sur la durée de l'immunité conférée par les anticorps maternels présents dans le colostrum, mais dans la littérature, on trouve des durées variant entre 8 à 16 semaines après la naissance.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 24-26.
- Klinik der Schaf- und Ziegenkrankheiten. Publié par Bostedt H, Ganter M et Hiepe T, 1^{ère} édition 2018. Georg Thieme Verlag. p. 322-323.
- Pugh DG : Disease of the gastrointestinal system - Diarrhea in lambs and kids. Dans : Sheep and Goat Medicine. 1st edition 2002, W.B. Saunders Company: 84.
- Uzal FA et al. : Diagnosis of Clostridium Perfringens Intestinal Infections in Sheep and Goats. J Vet Diagn Invest 2008 ; 20 : 253-265.

5.14 Coxiellose

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Il s'agit d'une maladie infectieuse qui évolue le plus souvent de manière subclinique et qui peut provoquer des avortements et des troubles de la fécondité chez les ruminants. La contamination peut se produire par le biais de certaines espèces de tiques (*Dermacentor marginatus*), la poussière ou les aérosols. Les coxiellas sont excrétées en très grand nombre dans le matériel d'avortement. Les animaux infectés excrètent également l'agent infectieux dans le lait, l'urine et les fèces.

Chez l'homme, la maladie se manifeste de manière aiguë, avec des symptômes similaires à ceux de la grippe, accompagnés parfois d'une pneumonie (fièvre Q). Il s'agit d'une zoonose.

Agent responsable

Coxiella burnetii est très résistant, en particulier à la sécheresse. Dans la poussière ou la laine sèche, les bactéries peuvent survivre 7 à 9 mois et même 1 à 2 ans dans les déjections sèches des tiques.

Symptômes

Avortements sporadiques en fin de gestation ou troubles de la fertilité. L'infection évolue le plus souvent sans symptômes cliniques.

Diagnostic

Faire analyser le matériel d'avortement (placenta, fœtus) au laboratoire (PCR, histologie ; sérologie pour déterminer la prévalence de troupeau).

Thérapie

La vaccination n'est pas autorisée en Suisse.

Des cas de traitement antibiotique (p. ex. tétracycline) des animaux en fin de gestation du troupeau sont décrits dans la littérature, mais cela ne permet pas toujours d'empêcher les avortements. L'utilisation d'antibiotiques ne permet pas d'éliminer les agents pathogènes, mais tout au plus d'en réduire l'excrétion.

Prévention

Lorsque la coxiellose se déclare dans un troupeau de moutons ou de chèvres, les animaux qui ont avorté et ceux qui sont en fin de gestation doivent par mesure de précaution être isolés et placés dans des boxes séparés. Des analyses (placenta) doivent être réalisées dans tous les cas d'avortements et les étables, en particulier les boxes de mise-bas, doivent être nettoyés et désinfectés avec un produit de désinfection actif contre les spores, p. ex. une solution de chlorure de chaux à 10 - 20 %. Ces mesures, ainsi que les restrictions d'accès au pâturage, contribuent à diminuer le risque d'infection.

Pour assainir un troupeau, il faut éliminer les animaux infectés. Chez les moutons, il faut restreindre le trafic des animaux. Les moutons doivent en outre être tondus et leur laine éliminée.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 86-88.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen.html>
- Van den Brom R et al. : *Coxiella burnetii* infections in sheep or goats: an opinionated review. Vet Microbiol 2015; 181:119-129.
- Berri M et al. : Shedding of *Coxiella burnetii* in ewes in two pregnancies following an episode of *Coxiella* abortion in a sheep flock. Vet Microbiol 2002 ; 85 : 55-60.

5.15 Calculs urinaires et maladies des voies urinaires

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les calculs urinaires peuvent apparaître chez les agneaux d'engraissement mâles ainsi que chez les béliers reproducteurs adultes et bien nourris. Ils sont extrêmement rares chez les femelles.

Un apport déséquilibré en minéraux tels que le calcium (Ca) et le phosphore (P) (rapport Ca : P équilibré = 2-2,5 : 1) joue un rôle crucial dans la formation et la précipitation des cristaux qui peuvent donner lieu à la formation de calculs urinaires insolubles qui sont capables de bloquer les voies urinaires. Des calculs urinaires peuvent également se former lorsque les animaux ne boivent pas assez.

Les inflammations des voies urinaires, en particulier les cystites, sont nettement plus fréquentes chez les brebis et les chèvres femelles chez les mâles. Elles se déclarent en particulier chez les animaux qui présentent une dystocie, un prolapsus vaginal et des problèmes de béance cervicale. Le principal agent responsable des infections urinaires pourrait être *Corynebacterium renale*, comme chez les bovins.

Symptômes

Au début de la maladie, les signes cliniques ne sont pas spécifiques. Les animaux présentent une inappétence, des troubles de l'état général, une atonie de la panse et parfois de légers symptômes de colique. Ils peuvent grincer des dents suite aux douleurs.

En raison de l'obstruction totale des voies urinaires, on peut s'attendre à des symptômes aigus : les animaux souffrent de (fortes) coliques et restent longtemps en position de miction (pollakiurie, strangurie et anurie).

Diagnostic

Dans la plupart des cas, les symptômes cliniques permettent de poser un diagnostic définitif. Les examens d'imagerie (ultrasons : vessie et bassinets rénaux dilatés) et les analyses de sang (notamment augmentation des valeurs de l'urée et de la créatinine) corroborent le diagnostic de suspicion.

Thérapie

Dans le meilleur des cas, le calcul urinaire se trouve dans le processus urétral et après amputation de ce dernier, le bélier peut à nouveau uriner. S'il n'est pas possible de déplacer les calculs dans les voies urinaires, il faudrait immédiatement permettre à l'urine de s'écouler de la vessie, p. ex. en réalisant une cystotomie avec implantation d'un cathéter ballon.

Le traitement des maladies des voies urinaires et des reins se limite à une substitution des électrolytes par voie parentérale ou orale et, en cas de suspicion d'inflammations d'origine bactérienne et d'abcès, à l'administration d'antibiotiques. Il faudrait alors toujours effectuer une analyse bactériologique ainsi qu'un antibiogramme.

Antibiotiques

Calculs urinaires avec inflammation d'origine bactérienne			
	Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Parentéral	First line	Amoxicilline / ampicilline	
	Second line	Sulfonamide + triméthoprime Gentamicine	
	☞ Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Il s'agit d'antibiotiques critiques qui ne doivent être utilisés que s'il n'existe pas d'alternative de traitement avec des principes actifs non critiques et uniquement après mise en évidence de l'agent infectieux et après avoir effectué un antibiogramme.

Prévention

Calculs urinaires : il est important de veiller à ce que les animaux reçoivent suffisamment d'eau et une alimentation appropriée (rapport Ca : P de 2-2,5 : 1). La teneur en MgO de l'aliment concentré ne devrait pas dépasser 200 g/j. En augmentant à 1 % la teneur en sel pour bétail dans la ration, on augmente la consommation d'eau des animaux, ce qui permet un meilleur rinçage de la vessie et réduit le risque de calculs urinaires.

Maladies des voies urinaires : respecter une hygiène stricte lors de l'aide à la mise-bas et lors du prélèvement d'urine par cathétérisation.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 86-88.
- Klinik der Schaf- und Ziegenkrankheiten. Publié par Bostedt H, Ganter M et Hiepe T, 1^{re} édition 2018. Georg Thieme Verlag. p. 138-143.
- Riedi AK et al. : Clinical findings and diagnostic procedures in 270 small ruminants with obstructive urolithiasis. Journal of Veterinary Internal Medicine 2018; 32(3): 1274-1282.
- Riedi AK et al. : Variables of initial examination and clinical management associated with survival in small ruminants with obstructive urolithiasis. Journal of Veterinary Internal Medicine 2018; doi : 10.1111/jvim.15336. [Epub ahead of print].

5.16 Mammites

Informations de base

Par mammite (inflammation de la mamelle), on entend une altération inflammatoire du tissu glandulaire, du système de canaux lactifères et des trayons.

Causes, facteurs de risque et points clés

Pour une bonne production laitière et une bonne qualité du lait, il est essentiel que les brebis et les chèvres aient une mamelle saine. Les mammites constituent l'une des causes les plus fréquentes de pertes et sont le plus souvent dues à des bactéries (plus rarement à des champignons ou à des virus). Les bactéries pénètrent dans la mamelle par le canal du trayon. Les mammites peuvent se propager rapidement dans le troupeau en cas de technique de traite inappropriée, de manque d'hygiène lors de la traite, et d'un mauvais ordre de traite.

Mammite clinique : inflammation de la mamelle avec symptômes locaux nets: enflure et induration de la mamelle et/ou altération manifeste du lait (p. ex. flocons). Dans les cas cliniques aigus et suraigus : fièvre et inappétence. Dans les cas extrêmes, les petits ruminants n'arrivent plus à se lever (cas toxiques).

Mammite subclinique : inflammation de la mamelle sans symptômes nettement perceptibles au niveau de la mamelle. Elle peut être diagnostiquée avec des moyens auxiliaires tels que le test de Schalm ou le comptage du nombre de cellules.

Mammites cliniques suraiguës et aiguës : ces mammites doivent toujours être traitées en urgence. Un échantillon de lait devrait être prélevé de manière aseptique et envoyé pour analyse (en particulier lorsque le traitement a échoué).

Mammites cliniques et subcliniques chroniques : un traitement ne devrait être effectué qu'après avoir réalisé une analyse bactériologique. Il n'y a pas d'indication immédiate pour une utilisation d'antibiotiques.

Les mammites (d'origine non bactérienne) peuvent également être dues à un traumatisme, à des irritations dues à des produits chimiques et à des levures.

Agents responsables

La majeure partie des pathogènes isolés sont des staphylocoques à coagulase négative. Les mammites peuvent parfois également être dues à des streptocoques, des pasteurelles, à *Pseudomonas* spp., ainsi qu'à *L. monocytogenes*.

(1) **Moutons**: les mammites aiguës sont le plus souvent dues notamment à *S. aureus*, à des mycoplasmes ainsi qu'à *Mannheimia haemolytica*. Outre les staphylocoques, les streptocoques et *T. pyogenes*, les analyses révèlent également la présence de germes Gram négatif tels que *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *K. pneumoniae* ou *P. vulgaris* et, plus rarement, de nocardias, de levures (*Candida*) et d'algues (*Prototheca*). Des cas isolés dus à une infection par *L. monocytogenes*, *B. cereus*, *H. somnus*, *Chlamydia* spp. et *A. lignieresii* ont également été décrits.

(2) **Chèvres**: *Staphylococcus* spp. est considéré comme le principal agent pathogène, les analyses révélant souvent la présence de *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. chromogenes*, *S. warneri*, *S. caprae* et *S. hyicus*. Des staphylocoques résistants à la méthicilline (SARM) ont été mis en évidence et requièrent une vigilance accrue.

De manière générale, on distingue les germes associés à l'animal et les germes associés à l'environnement :

Avec les germes associés à l'animal (p. ex. *S. agalactiae*, *S. aureus* ou des mycoplasmes), la maladie est transmise directement d'un animal porteur à un animal sensible.

Avec les germes associés à l'environnement (p. ex. *E. coli*), il y a interaction entre les microorganismes (virulence), les facteurs liés à l'hôte (présence d'anticorps dans la mamelle) et l'environnement (hygiène, fumier, aires de repos, eau).

Symptômes

- (1) **Forme suraiguë** : la mammite se déclare très rapidement, avec des symptômes cliniques nets au niveau de la mamelle ainsi que des troubles marqués de l'état général. Il arrive souvent que les animaux n'arrivent pas à se lever et meurent s'ils ne sont pas traités. Ces mammites suraiguës doivent par conséquent toujours être traitées comme des cas d'urgence absolue.
- (2) **Forme aiguë** : la mammite apparaît subitement, le plus souvent avec des symptômes cliniques au niveau de la mamelle, ainsi que des troubles de l'état général plus ou moins marqués. Selon le type d'agent infectieux, des quantités énormes de toxines peuvent être libérées. Les animaux atteints ont une température corporelle augmentée, parfois des frissons, sont apathiques, présentent une inappétence, une tachypnée et une tachycardie. La partie de la mamelle atteinte peut être engorgée, enflée et/ou présenter une couleur anormale. La sécrétion de la mamelle ne ressemble plus à du lait (flocons et/ou sécrétion sanguineuse / séro-sanguineuse). Les moutons atteints de mammite aiguë ne présentent guère de symptômes manifestes de douleur, contrairement aux chèvres qui réagissent de manière beaucoup plus sensible à la douleur. Chez les deux espèces, on peut constater des grincements de dents, des troubles de l'état général, ainsi qu'une posture avec les pattes écartées en raison des douleurs dues à la mammite. La mamelle, le plus souvent seulement une moitié, est nettement grossie, douloureuse, enflée et plus chaude.
- (3) **Forme chronique** : les symptômes inflammatoires ou les nombres plus élevés de cellules persistent pendant des semaines. Les indurations ou les abcès de la mamelle sont des lésions chroniques. Dans ces cas chroniques, il n'y a le plus souvent pas de troubles de l'état général. La sécrétion est réduite, mais pas nécessairement altérée.

Diagnostic

L'examen visuel et la palpation de la mamelle, ainsi que l'examen du lait au moyen du test de Schalm et/ou du comptage du nombre de cellules fournissent d'autres informations importantes. L'analyse bactériologique des échantillons de lait prélevés de manière stérile permet de mettre en évidence l'agent infectieux. Il est recommandé d'effectuer un antibiogramme, ce qui permet de déterminer l'efficacité des antibiotiques et lesquels choisir pour le traitement.

Diagnostic bactériologique :

Méthode	Avantages	Inconvénients	Échantillons
Culture	Presque tous les germes se développent sur un agar au sang Prix modéré Antibiogramme	Peut parfois durer plus longtemps (jusqu'à 5 jours avec l'envoi) Faible sensibilité avec 1 échantillon*	Prélèvement dans des conditions d'asepsie strictes
Culture + Maldi TOF MS	Rapide Bonne identification Antibiogramme	Faible sensibilité avec 1 échantillon*	Prélèvement dans des conditions d'asepsie strictes

PCR	Rapide Sensibilité très élevée et spécificité élevée	Prix plus élevé Ne détecte que les germes ciblés dans le test. Pas d'antibiogramme, seule la détection du gène de résistance est possible	Prélèvement de préférence aseptique, propre possible
Petri-film®	Rapide, simple Peut être réalisé à la ferme	Estimation seulement approximative Pas spécifique Pas d'antibiogramme	Échantillons aseptiques

* En cas de mammite aiguë, bonne sensibilité avec un échantillon d'une seule traite

Thérapie

Le traitement se fait toujours en fonction des agents infectieux dépistés dans les échantillons de lait analysés et de l'antibiogramme.

Les préparations antimicrobiennes sont généralement administrées par voie parentérale. Un traitement local ne s'avère guère utile si la maladie est déjà très avancée lors de la première consultation. Les processus inflammatoires et induratifs (avancés) empêchent la résorption intramammaire et la répartition des antibiotiques dans la mamelle.

Dans les cas de mammite aiguë, le traitement initial avec des anti-infectieux à large spectre administrés par voie parentérale, associés à des antiphlogistiques / analgésiques a fait ses preuves.

Une fois les résultats de l'analyse bactériologique et de l'antibiogramme connus, il faut éventuellement opter pour un autre antibiotique. Une fois le spectre d'agents infectieux connu, poursuivre le traitement pendant 3 à 5 jours jusqu'à ce que l'état de l'animal s'améliore de manière significative.

Fondamentaux

Voie d'administration : l'administration d'antibiotiques par voie systémique et par voie intramammaire peuvent s'avérer équivalentes, pour autant qu'en cas d'administration par voie systémique, on utilise des principes actifs avec une bonne diffusion dans la mamelle (p. ex. pénéthamate).

Durée du traitement : avec *S. aureus* et *S. uberis*, on peut obtenir un meilleur taux de guérison au niveau bactériologique en prolongeant la durée du traitement. Avec les autres germes, une prolongation de la durée de traitement ne semble pas améliorer l'efficacité du traitement.

Antibiotiques (principes actifs présentés dans le tableau analogues à ceux utilisés chez les bovins)

Streptocoques, y c. <i>S. uberis</i>		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
intramammaire	First line Benzylpénicilline Céphalexine	<i>S. uberis</i> : une durée de traitement plus longue (5 jours) améliore le taux de guérison. (Attention au délai d'attente – voir Introduction, p. 9)
	Second line Amoxicilline	En Suisse, l'amoxicilline dans les injecteurs intramammaires n'est disponible qu'en combinaison avec de l'acide clavulanique et de la prédnisolone
	Third line Macrolides	Il s'agit d'antibiotiques critiques.

<i>S. agalactiae (agalactie contagieuse)</i>		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramammaire</u> First line	Benzylpénicilline	

<i>S. aureus</i>		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramammaire</u> First line	Benzylpénicilline / cloxacilline	Nota bene : présence fréquente de <i>S. aureus</i> formateurs de pénicillinase.
Second line	Céfalexine + kanamycine	Disponibles sous forme de préparation combinée
Third line	Macrolides (spiramycine)	Il s'agit d'antibiotiques critiques.

Staphylocoques à coagulase négative		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramam.</u> First line	Benzylpénicilline + aminoglycoside	
Second line	Amoxicilline	En Suisse, l'amoxicilline dans les injecteurs intramammaires n'est disponible qu'en combinaison avec de l'acide clavulanique

<i>C. bovis</i>		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramam.</u> First line	Benzylpénicilline	
Second line	Benzylpénicilline + aminoglycoside	

<i>E. coli, Klebsiella spp.</i>		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>intramam.</u> First line	Gentamicine	En Suisse, la gentamycine dans les injecteurs intramammaires n'est disponible qu'en combinaison avec de la benzylpénicilline
Second line	Céphalosporines de 4 ^e génération	Il s'agit d'antibiotiques critiques.

<i>Trueperella pyogenes</i> (mammite à mouches, mammite d'été) *		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
intramam. First line	Benzylpénicilline	

* mammite à mouches, mammite d'été : traitement uniquement si le cas est récent et qu'il n'y a pas encore de consolidation ou de formation d'abcès dans la moitié de la mamelle atteinte !

Pour les moitiés de mamelle déjà abcédées, prendre les mesures suivantes : amputation ouverte du trayon et drainage de l'abcès ou élimination de l'animal atteint.

À titre préventif, il faudrait combattre les mouches en appliquant régulièrement des répulsifs.

Mycoplasmes : pas de traitement efficace.

Levures et aspergillus : pas de traitement antibiotique. Traite fréquente en vidant complètement la mamelle et administration d'antiphlogistiques / analgésiques.

Prévention

Pour prévenir les mammites, il est important de traire proprement et avec ménagement et de veiller à ce que la litière soit toujours sèche dans l'étable. Le test CMT (*California Mastitis Test*) effectué de manière régulière permet d'évaluer la qualité du lait.

Il n'existe à ce jour pas de normes ni de valeurs limites générales reconnues au niveau international pour définir la qualité du lait de chèvre et de brebis. La formation du lait chez la chèvre étant différente de celle observée chez les vaches et les moutons, les cellules qui se trouvent dans le lait de chèvre ne sont pas seulement des cellules de défense, mais aussi des cellules épithéliales. C'est la raison pour laquelle le lait de chèvre contient souvent un nombre nettement plus élevé de cellules que le lait de vache ou de brebis. En fin de lactation et chez les chèvres âgées, le nombre de cellules peut également augmenter même s'il n'y a pas de mammite. Contrairement au lait de chèvre, le nombre de cellules dans le lait de brebis peut être évalué de la même manière que pour le lait de vache. **Chez les chèvres et les brebis, des différences de réaction du test CMT entre la partie droite et gauche de la mamelle sont souvent un signe d'inflammation.**

Après la traite, toujours vérifier que les deux moitiés de la mamelle ont vraiment bien été vidées. Remplacer souvent et régulièrement les manchons trayeurs et faire contrôler périodiquement le bon fonctionnement de l'installation de traite. Après la traite, le trempage régulier des trayons avec un désinfectant bien toléré est recommandé chez tous les animaux. Une bonne hygiène générale, la propreté, un espace suffisant dans l'étable et la prévention du stress pendant la période d'agnelage doivent également être considérées comme des mesures préventives.

Les agneaux dits « voleurs » peuvent jouer un rôle important dans la propagation des germes. En tétant parfois de manière agressive différentes brebis, ils provoquent souvent des blessures des trayons, ce qui augmente encore le risque d'infection. Ces animaux doivent être retirés du groupe.

Littérature

- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{re} édition 2010. p. 572-597.
- Klinik der Schaf- und Ziegenkrankheiten. Publié par Bostedt H, Ganter M et Hiepe T, 1^{ère} édition 2018. Georg Thieme Verlag. p. 574-587.
- Maurer J et al. : Qualitätsdefinitionen für Ziegen- und Schafmilch: Anforderungen bzw. Richtwerte und Vorschläge für eine Bezahlung der Milch nach Qualitätsmerkmalen. ALP Forum Nr. 97, September 2013.
- Mavrogianni VS et al. : Principles of mastitis treatment in sheep and goats. Vet Clin Food Anim 2011; 27: 115-120.
- Praktischer Leitfaden Mastitis. Vorgehen beim Einzeltier und im Bestand. Publié par Winter P, 1^{ère} édition 2009, Parey Verlag.
- Schaeren W et al. : Qualitäts-, Sicherheits- und Ernährungsaspekte der Ziegen- und Schafmilch in der Schweiz: Technisch-wissenschaftliche Informationen. ALP science Nr. 537, April 2011.

6. CAMÉLIDÉS DU NOUVEAU MONDE

6.1 Introduction

Les vétérinaires trouveront dans ce guide thérapeutique concis des recommandations sur l'utilisation prudente des antibiotiques. Elles se basent sur des études scientifiques, des manuels d'enseignement, les opinions fondées des experts, ainsi que sur des valeurs empiriques, dans le but d'assurer à long terme l'efficacité des antibiotiques et de réduire le développement éventuel de résistances. Ce guide documente quelques-unes des maladies les plus fréquentes rencontrées en pratique chez les camélidés du Nouveau Monde (CNM) en Suisse. L'administration d'antibiotiques n'est pas indiquée pour toutes les maladies. Dans bon nombre de cas, un diagnostic correct permet d'éviter d'y recourir.

Phylogénétiquement, les camélidés du Nouveau Monde font partie de l'ordre des artiodactyles (biongulés), resp. du sous-ordre des tylopodes (« pieds à coussinets »). Du point de vue phylogénétique, ils sont donc étroitement apparentés aux ruminants (par ex. bovins et petits ruminants) et aux suiformes. À proprement parler, les CNM ne sont donc pas des ruminants, mais ils ruminent comme leurs proches parents.

La famille des camélidés est divisée en deux genres : les camélidés du Nouveau Monde et les camélidés de l'Ancien Monde, dont font partie le chameau sauvage (*Camelus ferus*), le dromadaire (*Camelus dromedarius*) et le chameau de Bactriane (*Camelus bactrianus*). Les camélidés du Nouveau Monde comprennent les formes sauvages telles le guanaco (*Lama guanicoe*) et la vigogne (*Vicugna vicugna*), ainsi que les espèces domestiquées telles le lama (*Lama glama*) et l'alpaga (*Vicugna pacos*).

Ces dernières décennies, les deux espèces de CNM domestiquées sont devenues de plus en plus populaires en dehors de l'Amérique du Sud, dans des régions comme les États-Unis, l'Australie et l'Europe. En Suisse aussi, le nombre de ces animaux a fortement augmenté, tout comme la demande en prestations vétérinaires les concernant. Les programmes de formation vétérinaire traditionnels ne fournissent souvent pas les bases permettant de prodiguer des soins vétérinaires de qualité à ces animaux.

En Suisse, la détention de petits camélidés du Nouveau Monde est le plus souvent pratiquée à titre de loisirs par intérêt pour l'animal ou à titre de revenu accessoire et constitue rarement le revenu principal d'une exploitation agricole. La prise en charge médicale et le traitement des CNM requièrent des connaissances spécifiques et une flexibilité correspondante. Les soins sont souvent prodigués en premier lieu à un animal individuel, mais il faut considérer le troupeau comme un tout. Pour un troupeau de camélidés du Nouveau Monde en bonne santé, il faut donc un suivi professionnel du troupeau ainsi que des mesures stratégiques (prophylactiques) également en matière de biosécurité.

Pour bon nombre de détenteurs, l'abattage des CNM n'entre pas en ligne de compte, si bien que les animaux deviennent de plus en plus âgés. Les propriétaires s'attendent à ce que leurs animaux bénéficient d'un traitement adapté à leurs besoins individuels, allant jusqu'à une médecine intensive comparable à celle que l'on pratique pour les petits animaux et les chevaux. Il ne faut toutefois pas oublier que les CNM doivent être considérés comme des animaux de rente. De manière générale, seul le traitement avec des médicaments vétérinaires autorisés est admis chez les animaux de rente. Contrairement aux bovins, moutons et chèvres, aucun médicament ou vaccin n'est autorisé pour les CNM, ce qui restreint drastiquement le choix de médicaments et signifie que tous les traitements requièrent une reconversion des médicaments utilisés. Le problème avec la reconversion, c'est qu'il existe peu d'études scientifiques sur lesquelles se baser pour recommander des dosages appropriés pour les CNM, ce qui serait pourtant très important du point de vue du développement éventuel de résistances. La forme galénique et la voie d'administration constituent un aspect important de toute

pharmacothérapie. De manière générale, les médicaments peuvent être administrés par voie orale, parentérale ou topique. En cas d'administration par voie orale, il convient d'utiliser des médicaments qui, idéalement, permettent d'administrer la totalité de la dose de principe actif sans perte et avec un volume le plus faible possible. Les traitements antimicrobiens par voie orale ne conviennent pas pour les CNM, car ils peuvent endommager ou détruire la flore du compartiment C1 (analogue à la flore de panse).

La reconversion d'un médicament entraîne la reprise des dosages indiqués pour d'autres espèces. L'efficacité du médicament se base sur des observations et non sur des résultats scientifiques, ce qui augmente le risque d'intoxication ou d'effets secondaires en cas de dosage erroné.

L'ordonnance sur les médicaments vétérinaires (OMédV ; RS 812.212.27) se base sur la loi sur les produits thérapeutiques (LPT_h ; RS 812.21) et sur la loi sur les denrées alimentaires (LDAI ; RS 817.0), et vise notamment à garantir l'utilisation correcte des médicaments vétérinaires, à protéger les consommateurs contre la présence de résidus de médicaments dans les denrées alimentaires d'origine animale et à garantir l'approvisionnement en médicaments vétérinaires de qualité, sûrs et efficaces.

En principe, l'utilisation de médicaments chez les animaux de rente est autorisée si les conditions suivantes sont remplies :

- Le médicament contient des substances actives mentionnées dans la liste 1 de l'annexe de l'ordonnance sur les limites maximales applicables aux résidus de substances pharmacologiquement actives et d'additifs pour l'alimentation animale dans les denrées alimentaires d'origine animale (ORésDA_{lan}) » (avec limites maximales de résidus) (https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/154/fr#lvi_d817e12/lvi_d817e13)
- Le médicament contient des substances actives mentionnées dans la liste de l'annexe 2 (sous point 2) de l'OMédV (médicaments sans danger pour la santé et sans limite maximale de résidus) (https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2004/592/fr#annex_2/lvi_d997e73/lvi_2)
- Pour les camélidés et le gibier d'élevage en enclos, il est également possible d'utiliser des substances actives qui ne sont pas réglementées dans la liste 1 de l'ORésDA_{lan} (ou dans l'annexe 2 de l'OMédV).

Les substances actives interdites ne doivent pas être utilisées. Elles figurent dans la liste 4 de l'annexe de l'ORésDA_{lan}

(https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/154/de#lvi_d817e12/lvi_d817e13/lvi_4) et à l'annexe 4 de l'OMédV.

Pour la reconversion, il convient en outre de respecter impérativement l'ordre suivant : (<https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierarzneimittel/fachgerechter-umgang-mit-tierarzneimitteln/verschreibung--abgabe-und-anwendung.html>) :

1. Utilisation d'un médicament approprié qui est autorisé pour l'espèce animale à traiter, mais pour un autre domaine d'application (autre indication). Cela n'est pas possible pour les camélidés du Nouveau Monde, car aucun médicament n'est autorisé pour cette espèce cible.
2. Utilisation d'un médicament approprié qui est autorisé pour d'autres espèces animales (autre espèce cible)
3. Utilisation d'une préparation à usage humain
4. Préparation selon une formule magistrale

La reconversion d'un médicament a un impact sur les délais d'attente :

1. En cas de reconversion de médicaments ne présentant aucun danger pour la santé ou de préparations issues de la médecine complémentaire, si les principes actifs figurent à l'annexe 2 de l'OMédV ou si les préparations utilisées présentent une dilution D6 ou supérieure, *aucun délai d'attente* n'est requis.
2. En cas de reconversion d'un médicament de la liste 1 (ordonnance sur les limites maximales applicables aux résidus de substances pharmacologiquement actives et d'additifs pour

l'alimentation animale dans les denrées alimentaires d'origine animale ; ORésDAlan) pour une autre espèce de la même classe zoologique avec la mention « aucune LMR requise » : respecter le délai d'attente le plus long prévu pour la classe zoologique considérée multiplié par 1,5.

3. En cas de reconversion d'un médicament de la liste 1 (ORésDAlan) pour une autre espèce animale de la même classe zoologique avec la mention « LMR fixée », resp. des valeurs numériques ou « néant », les délais applicables de manière générale sont les suivants : *viande (28 jours), lait (7 jours), œufs (10 jours)*.
4. En cas de changement de classe zoologique, les délais applicables de manière générale sont les suivants : *viande (28 jours), lait (7 jours), œufs (10 jours)*.
5. En cas de reconversion d'un médicament dont les substances actives ne figurent pas dans la liste 1 de l'ORésDAlan, le délai d'attente est de 6 mois.

Autres problèmes et difficultés rencontrés lorsqu'aucun médicament autorisé n'est disponible :

1. Les utilisations et les dosages sont tous basés sur les données publiées ou extrapolées à partir des données indiquées pour d'autres espèces.
2. Il manque des informations sur l'efficacité et la sécurité.
3. Il n'existe quasiment pas d'indications et de contre-indications connues. On utilise simplement les médicaments comme on le fait pour d'autres espèces.

6.2 À quoi faut-il en général veiller avec cette espèce ?

Évaluation des camélidés du Nouveau Monde malades

Lorsque le vétérinaire est appelé à examiner un CNM malade, il devrait toujours effectuer un examen clinique général complet. Une toison dense peut cacher des enflures, des blessures, des lésions cutanées ou un météorisme ; l'animal doit donc toujours être minutieusement palpé. Les CNM qui restent couchés peuvent être difficiles à examiner ; il n'est pas facile de les faire se lever. Il faut notamment pouvoir distinguer si l'animal reste couché en raison d'un problème orthopédique, d'une faiblesse due à un grave déséquilibre métabolique ou en raison de problèmes neurologiques. Un examen neurologique devrait être effectué pour tous les CNM qui restent couchés. Tous les membres doivent être examinés pour voir s'ils présentent des fractures ou des luxations. Chez les CNM qui sont faibles, le ligament nuchal exerce une force supérieure à celle des muscles de maintien du cou, ce qui tire le cou en arrière et entraîne un torticolis. Cela ne donne toutefois aucune indication sur le degré de gravité du processus pathologique sous-jacent et ne doit pas être utilisé comme indicateur pronostique pour le patient.

Les lamas et les alpagas malades présentent très souvent des signes cliniques similaires, quel que soit le processus pathologique. Les signes typiques sont la dépression, l'anorexie, la faiblesse et la léthargie. Étant donné que les organes abdominaux ne peuvent pas être palpés facilement, ni de l'extérieur ni par voie rectale, l'échographie est un outil très précieux pour interpréter les anomalies intra-abdominales potentielles, telles que les modifications de taille des organes, les déplacements d'organes, la motilité ou la dilatation anormale de parties du tractus gastro-intestinal et urinaire, l'augmentation du volume de liquide péritonéal ou la présence de structures anormales. Dans bon nombre de cas, une analyse de sang (hématologie et biochimie) contribue à poser le diagnostic. En cas d'utilisation d'analyseurs d'hématologie, veiller à les calibrer à la taille des cellules des camélidés du Nouveau Monde.

Conclusions : les CNM peuvent être bien plus malades qu'ils ne le paraissent cliniquement. Lorsqu'aucun diagnostic n'a pu être posé ou si le cabinet vétérinaire ne dispose pas d'un appareil à ultrasons ou de possibilité d'effectuer des analyses de sang, il faudrait envisager de référer les cas. Les propriétaires sont en général vraiment disposés à amener leurs animaux dans une clinique de référence si on leur propose cette possibilité.

Paramètres physiologiques normaux chez les camélidés du Nouveau Monde

Paramètre	CNM adultes	Crias (jeune animal)
Fréquence cardiaque (battements par minute)	60 - 80 (40 - 60, si l'animal n'est pas stressé)	70 - 100
Fréquence respiratoire (respirations par minute)	15 - 30	20 - 30
Bruits respiratoires	Bruits broncho-vésiculaires (l'air se déplace dans et hors des voies respiratoires). Normalement très faibles, à moins que la fréquence/profondeur respiratoire ne soit augmentée ou que l'animal soit en mauvaise condition physique.	Par rapport aux adultes, les bruits respiratoires sont plus facilement audibles en raison de la paroi corporelle plus fine.
Température corporelle (C)	38 - 38,9	38 - 38,9
Bruits gastro-intestinaux	3 - contractions du C1 par minute (C1 = compartiment 1, analogue à la panse)	Le plus souvent, bruits intestinaux (les bruits du C1 se développent suite à l'ingestion de fourrage grossier)

Le tableau ci-dessous liste quelques critères pour les deux notions qui suivront :

Utilisation très restreinte <i>(Highly restricted use)</i>	<p>S'applique aux antibiotiques dits critiques (HPCIA).</p> <p>Ces antibiotiques ne devraient être utilisés qu'après avoir mis en évidence l'agent infectieux et avoir effectué un antibiogramme et en principe uniquement s'il n'y a pas d'alternative avec des principes actifs non critiques.</p> <p>Ne peuvent être utilisés qu' à titre exceptionnel dans des cas particuliers et justifiés.</p>
No go	<p>Pharmacocinétique : pas de diffusion dans l'organe cible, pas d'absorption, pas de concentration efficace à l'endroit cible.</p> <p>Pas efficace parce que la structure cible manque chez l'agent infectieux le plus fréquent/les agents infectieux les plus fréquents.</p>

Littérature

- Whitehead C. Diseases in camelids: from birth to weaning. In Practice. 2013 ; 35 : 399-404.
- Llama and Alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden: Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.

6.3 Diarrhées

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

La diarrhée est une maladie importante chez les lamas et les alpagas nouveau-nés, mais elle peut affecter toutes les classes d'âge. Selon la cause de la diarrhée et l'âge des animaux touchés, les agents pathogènes prédominants (par ex. bactéries, virus, parasites) varient, de sorte que la maladie peut évoluer de manière très rapide ou durer plusieurs semaines.

Outre les agents responsables de diarrhée, ce sont principalement les manquements en matière de détention et les erreurs de gestion et d'alimentation qui provoquent des diarrhées. Les erreurs d'alimentation peuvent déclencher une diarrhée diététique (par ex. suralimentation chez les crias élevés au biberon ou trop d'aliment concentré et pas assez de fourrage grossier avec une structure suffisante). En cas de symptômes de diarrhée, il est également important de connaître le statut parasitaire de l'animal concerné et de l'ensemble du troupeau.

Les agents infectieux jouent un rôle de plus en plus important, surtout en cas de diarrhée néonatale, notamment en présence d'hypogammaglobulinémie (*Failure of Passive Transfer ; FPT*). Le fait de connaître les agents infectieux impliqués et l'âge auquel ils sont susceptibles de provoquer une maladie aide à prendre des décisions en matière de diagnostic et de traitement. Si aucun diagnostic n'est posé et que la cause n'est pas traitée de manière appropriée, cela peut entraîner une diarrhée chronique et poser un problème pour tout le troupeau. Il faudrait donc en priorité isoler les patients atteints avant de procéder au diagnostic et au traitement. S'il s'agit de crias, ils devraient toujours être mis en isolement avec leur mère et jamais tout seuls.

Agent pathogène

Escherichia coli, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, rotavirus, coronavirus, virus de la diarrhée virale bovine, cryptosporidies, coccidies, giardias et nématodes."

Escherichia coli

Apparition de la maladie : surtout au cours des premiers jours de vie (< 10 jours), le plus souvent 1 à 7 jours après la naissance. Une infection due à *Escherichia coli* est souvent associée à une FPT et à une septicémie néonatale. Les crias touchés présentent une diarrhée aqueuse profuse, accompagnée de léthargie et de déshydratation. Les crias infectés peuvent également mourir rapidement sans avoir présenté de diarrhée auparavant.

Salmonella sp.

Apparition de la maladie : plutôt rare, les animaux de tout âge peuvent être touchés. Elle provoque une diarrhée sévère qui peut contenir du sang et des lambeaux de muqueuse. Elle peut donner lieu à une septicémie accompagnée de fièvre.

Clostridium perfringens

Apparition de la maladie : *Clostridium perfringens* de type A, C ou **D** peut provoquer une diarrhée chez les jeunes CNM. La diarrhée est profuse, aqueuse et entraîne rapidement la mort. La maladie se déclare suite à des troubles digestifs et à des changements brusques de l'alimentation. La meilleure stratégie de prévention consiste à vacciner les animaux contre les infections dues aux clostridies.

Rotavirus / coronavirus

Apparition de la maladie : les crias atteints sont âgés d'au moins 7 à 10 jours. Elle peut également affecter les animaux plus âgés. On ignore pour l'heure l'importance de ces virus chez les crias en Suisse. Le traitement est un traitement de soutien.

Virus de la diarrhée virale bovine (BVD)

Apparition de la maladie : la littérature fait état de maladies cliniques dues au virus de la BVD chez les alpagas et les lamas. Des infections persistantes ont été rapportées chez de jeunes alpagas à partir de l'âge de deux mois et demi avec une anamnèse clinique de malaise et de diarrhée intermittente. Comme le virus de la BVD est presque éradiqué en Suisse, le risque de trouver de tels animaux IP est pratiquement nul (Mudry et al. 2010).

Cryptosporidies

Apparition de la maladie : surtout au cours des premiers jours de vie (5 à 10 jours). La diarrhée est le plus souvent auto-limitante. En cas de maladie grave, généralement en combinaison avec d'autres agents pathogènes (par ex. giardias, coccidies ou virus). La diarrhée (généralement profuse et aqueuse) se déclare suite à une malabsorption, entraînant une déshydratation et des déséquilibres électrolytiques. Une maldigestion peut apparaître, avec une perte de poids et un amaigrissement typiques chez les crias. Le traitement est symptomatique. Il peut alors s'avérer judicieux de nourrir l'animal par voie parentérale en raison de la perturbation de l'absorption gastro-intestinale.

Coccidies

Apparition de la maladie : en raison de la période de prépatence, la coccidiose se déclare en général au plus tôt à partir de la 3^e semaine de vie. La coccidiose affecte souvent des animaux âgés de 1 à 4 mois, mais elle peut toucher toutes les classes d'âge.

Si une diarrhée se déclare, elle peut être sévère, même si les crias sont souvent encore actifs, mais perdent du poids. Les animaux peuvent parfois présenter un ténésme. Les sulfonamides pourraient être utilisés pour le traitement. L'administration par voie orale sur plusieurs jours est toutefois difficile, d'une part parce que les CNM peuvent tout d'un coup refuser le traitement et d'autre part parce que les antimicrobiens administrés par voie orale peuvent fortement influencer, voire détruire la flore du C1. De nos jours, on recourt en premier lieu aux triazines (diclazuril et toltrazuril) pour traiter les animaux. En outre, afin d'éviter une réinfection des animaux, il convient de prendre des mesures de gestion et d'améliorer les règles d'hygiène pour contrer la contamination de l'environnement.

Giardias

Apparition de la maladie : les crias touchés sont âgés d'au moins 7 à 10 jours. La diarrhée se déclare suite à une malabsorption, entraînant une déshydratation et des déséquilibres électrolytiques. Le traitement consiste à administrer des fluides en fonction des besoins, ainsi qu'un anthelminthique (fenbendazol).

Nématodes

Apparition de la maladie : les nématodes (vers gastro-intestinaux) sont largement répandus et constituent un défi de taille dans la détention des CNM. Les animaux (fortement) infestés présentent le plus souvent un amaigrissement (généralement constaté trop tard sous la toison ; il s'avère donc judicieux de palper régulièrement l'animal et d'enregistrer sa condition physique ou de le peser avec une balance permettant d'enregistrer avec précision le poids des animaux du troupeau), une croissance réduite, des fèces molles, voire une diarrhée au stade terminal. Certaines espèces de vers, comme *Haemonchus contortus*, se nourrissent de sang et provoquent chez leurs hôtes une anémie potentiellement mortelle, reconnaissable à la coloration blanche des muqueuses. Comme

les vers ne provoquent que rarement une diarrhée, ces symptômes sont le plus souvent identifiés trop tard.

Des examens coprologiques réguliers doivent permettre de déterminer si un traitement est vraiment nécessaire. Grâce aux tests d'efficacité, il est également possible de déterminer quels vermifuges sont encore suffisamment efficaces dans le troupeau ou quels principes actifs ne devraient plus être utilisés. Ces mesures préventives visent notamment à identifier une infestation parasitaire, à la maîtriser et, le cas échéant, à la réguler avec des anthelminthiques ciblés et efficaces. Le traitement s'avère toutefois de plus en plus difficile en raison de l'augmentation des résistances aux anthelminthiques. Pour prévenir cette évolution, il est important de ne vermifuger les animaux qu'en cas de forte infestation parasitaire (Mc-Master ; comptage du nombre d'œufs par gramme). Il n'est pas judicieux de traiter tout le troupeau à titre préventif et il est fortement déconseillé de traiter les animaux puis de les déplacer (*dose and move*), comme on le préconisait autrefois, car cela permet de sélectionner une résistance. Au cas où une vermifugation s'avère indiquée, il faudrait si possible veiller à maintenir une population refuge (dans l'animal ou sur le pâturage).

Symptômes (généraux)

Déshydratation, diarrhée, apathie, inappétence, le plus souvent pas de fièvre, év. température inférieure à la normale.

Diagnostic

Les symptômes cliniques à eux seuls ne sont pas significatifs ; aucun diagnostic ne devrait être posé sans analyses de laboratoire supplémentaires.

Thérapie

Les crias déjà malades (surtout s'il s'agit d'une septicémie) requièrent un traitement très intensif qui, selon l'état général et la progression de la maladie, n'offre pas toujours de bonnes perspectives de succès. Il faudrait impérativement faire autopsier les animaux déjà morts pour identifier la cause de la mort ou de la diarrhée.

Chez les crias, les diarrhées sont en principe rarement dues uniquement à des bactéries, raison pour laquelle un traitement antibiotique est rarement indiqué. Si le traitement antibiotique s'avère toutefois nécessaire, il ne doit être administré qu'après avoir procédé à une identification préalable des agents pathogènes et à un antibiogramme. **Les animaux souffrant de diarrhée doivent en premier lieu être réhydratés.**

Chez les crias, la septicémie se déclare souvent suite à une hypogammaglobulinémie (FPT). Les symptômes typiques sont les suivants : état général fortement dégradé, faiblesse généralisée et par conséquent pas d'absorption de colostrum, pas de prise de poids (en fait, plutôt perte de poids). On observe relativement souvent une hypothermie marquée, une tachycardie, une tachypnée, une déshydratation et/ou des muqueuses injectées. L'état des crias se détériore rapidement et requiert un traitement médical intensif. Plus tard, on observe en plus un déséquilibre électrolytique et acido-basique ainsi qu'une hypoglycémie ou une hyperglycémie, de même qu'une défaillance progressive des organes suite à la septicémie.

Le traitement d'une septicémie comprend l'administration rapide de fluides par voie intraveineuse (y compris plasma) et un traitement antibiotique approprié. Les concentrations de glucose et d'électrolytes devraient être surveillées de près. Les CNM stressés ont souvent un taux de glucose augmenté dans le sang et n'ont donc pas besoin d'une perfusion supplémentaire de glucose.

Traitement de la coccidiose

Le diclazuril est un anticoccidien du groupe des benzolacétonitriles efficace contre *Eimeria* spp. : **1 mg/kg** de poids corporel, par voie orale, administration unique. **Ne pas confondre le dosage avec celui du toltrazuril !**

Le toltrazuril est une triazinone symétrique à large spectre contre de nombreux genres de coccidies. Dosage : 20 mg/kg de poids corporel, par voie orale, administration unique.

Prévention

Les mesures préventives essentielles consistent à surveiller de près si les crias boivent souvent du colostrum à la mamelle de leur mère, à améliorer l'hygiène (étable et boxes propres et généreusement pourvus de litière sèche) et à réduire d'autres erreurs de gestion. De manière générale, il est important d'éviter le stress et de traiter les animaux avec calme.

Antibiotiques

<i>E. coli</i> entérotoxiques			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>First line</u>	Amoxicilline		
Second line	Sulfonamide + triméthoprime		
<u>Voie parentérale</u>	☞ Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Il s'agit d'antibiotiques critiques qui ne doivent être utilisés que s'il n'existe pas d'alternative de traitement avec des principes actifs non critiques et uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme.
	☞ No go	Céphalosporines (de toutes les générations)	Ne sont pas appropriées en raison de leur pharmacocinétique (faible concentration dans l'intestin).

Entérite due aux clostridies (<i>Clostridium perfringens</i> type C)			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>First line</u>	Benzylpénicilline		
<u>Voie parentérale</u>	☞ No go	Fluoroquinolones	Effet insuffisant contre les anaérobies.
		Céphalosporines (de toutes les générations)	Ne sont pas appropriées en raison de leur pharmacocinétique (faible concentration dans l'intestin).
		Sulfonamide avec ou sans triméthoprime	Effet insuffisant contre les anaérobies.

Parmi toutes les classes d'antibiotiques mentionnées dans le tableau ci-dessus, il n'existe aucune préparation pour les CNM autorisée par Swissmedic. Les dosages pour les camélidés du Nouveau Monde sont normalement repris de manière analogue à ceux des bovins ou des petits ruminants. **Amoxicilline** (antibiotique β -lactame) : dosage couramment utilisé chez les moutons, mais sans fondement scientifique. 7-10 mg/kg, i.m., 1-3 x/j. ; 15 mg/kg, i.m., sous forme de dépôt, tous les 2 jours.

Sulfonamide + triméthoprim : administration par voie sous-cutanée. Attention avec l'administration i.v. : a entraîné une mort subite chez quelques camélidés. Résorption intestinale pas assez bonne en cas d'administration par voie orale. Utile chez les crias qui têtent, âgés de < de 45 jours.

Benzylpénicilline : 22 000 à 30 000 UI/kg, s.c., 1 x/j., pendant 5-7 jours (ou plus longtemps si indiqué).

Littérature

- Kohler AV. et al. : First cross-sectional, molecular epidemiological survey of *Cryptosporidium*, *Giardia* and *Enterocytozoon* in alpaca (*Vicugna pacos*) in Australia. *Parasit Vectors* 2018 Sep 5;11(1):498. doi : 10.1186/s13071-018-3055-6.
- Badaracco A. et al. : Molecular characterization of group A rotavirus strains detected in alpacas (*Vicugna pacos*) from Peru. *Gen Virol* 2021 Apr;102(4). doi : 10.1099/jgv.0.001501.
- Sharpe MS et al. : Pre-weaning morbidity and mortality of llamas and alpacas. *Aust Vet J* 2009; 87 : 56-60.
- Anderson NV et al. : Septicemic salmonellosis in two llamas. *J Am Vet Med Assoc* 1995; 206(1) : 75-76.
- Llama and Alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Whitehead C. : Diseases in camelids: from birth to weaning. In *Practice*. 2013 ; 35 : 399-404.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR). Neuweltkameliden : Praktische Informationen zur Haltung von Neuweltkameliden. Eds. Zanolari, Schönmann. 1^{re} édition 2008.
- Keeton STN et al. : Coccidiosis in Large and Small Ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2018; 34(1): 201-208.
- Pugh DG : Disease of the gastrointestinal system - Diarrhea in lambs and kids. Dans : *Sheep and Goat Medicine*. 1st edition 2002, W.B. Saunders Company: 80-93.
- Van Metre DC et al. : Diagnosis of enteric disease in small ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2000;16 (1): 87-115.
- Mudry M et al. : Epidemiological Study of Pestiviruses in South American Camelids in Switzerland. *J Vet Int Med* 2010;24 : 1218– 1223.
- Emmerich IU et. al. : Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden. 2^e édition, actualisée et révisée. Schattauer, 2016.
- Drugs, dosages and dose intervals for antimicrobial drugs commonly used in South American Camelids at the Ohio State University, Veterinary Medical Teaching Hospital, 2012.

6.4 Maladies des voies respiratoires

Pneumonies pluricausales

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Des signes respiratoires anormaux, y c. une tachypnée et une dyspnée, sont fréquents chez les CNM malades ou stressés. Contrairement à ce que l'on observe chez les bovins et les petits ruminants, ces signes chez les lamas et les alpagas sont souvent dus à un dysfonctionnement des voies respiratoires supérieures ou à des maladies multisystémiques, et non à une pneumonie.

Les maladies primaires qui se limitent aux voies respiratoires inférieures sont plutôt inhabituelles chez les camélidés du Nouveau Monde. Les pneumonies virales, bactériennes, fongiques ou parasitaires sont rares et peuvent résulter d'une infection systémique ou provoquer ce genre d'infection. La plupart des cas sont dus à des bactéries opportunistes.

Dans une étude rétrospective, Theuss et al. (2014) résument les résultats d'autopsie suivants concernant les voies respiratoires des camélidés du Nouveau Monde :

Pneumonies catarrhales-purulentes (n = 3), purulentes/hémorragiques-nécrosantes (n = 9), interstitielles (n = 4), granulomateuses (n = 3) ou fibrineuses (n = 1). Hormis la pneumonie interstitielle, ces formes de pneumonies étaient pratiquement toutes d'origine bactérienne avec un spectre variable d'agents pathogènes. Les bactéries mises en évidence dans les cas de pneumonies catarrhales-purulentes étaient les suivantes : *Trueperella (T.) pyogenes*, *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Prevotella oralis* et *Enterococcus* sp. et, dans les cas de pneumonies purulentes/hémorragiques-nécrosantes : *T. pyogenes*, *Actinobacillus* sp., *Actinomyces* sp., *Clostridium perfringens*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* sp., *Moraxella* sp., *Pasteurella* sp., *Prevotella oralis* et *Staphylococcus* sp. Des champignons (*Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Candida (C.) albicans* et *C. glabrata*) ont été isolés dans certains cas. Chez deux animaux, la pneumonie granulomateuse était due à des vers pulmonaires, et chez un animal, à *Mycobacterium microti*.

Le manque de rapports sur les pneumonies n'est peut-être pas dû à une immunité innée particulière chez les camélidés ou à l'absence d'agents pathogènes appropriés, mais plutôt au fait que la détention en promiscuité, les transports surpeuplés et d'autres pratiques qui favorisent la propagation des agents pathogènes respiratoires sont rares. Des rapports anecdotiques décrivent la propagation d'agents pathogènes bovins tels que *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica* et *Histophilus somni* des bovins aux camélidés lorsque les deux espèces sont détenues en étroite cohabitation. Les rapports ne mentionnent pas *Mycoplasma spp*, mais on observe une séroconversion, signe qu'une infection est possible.

Dans les isolats de camélidés présentant une suspicion de pneumonie aiguë primaire d'origine bactérienne, on trouve le plus souvent *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus*. Bien que la source d'infection soit souvent inconnue, l'anamnèse de nombreux camélidés touchés fait état de contact étroit et/ou d'hébergement avec des chevaux.

Les contaminations se produisent par contact direct entre animaux. Les camélidés du Nouveau Monde peuvent également être porteurs de pasteurelles et ne pas présenter de signes extérieurs de maladie, mais ils peuvent tomber malades lorsqu'ils sont dans des situations de stress qui déclenchent la maladie (changement d'alimentation/de management, mauvaises conditions météorologiques, gestation, regroupements, etc.).

Agent pathogène

Agents pathogènes potentiels : les bactéries telles que *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus*, *Mycoplasma spp.*) ainsi que les virus (*Parainfluenza-3*) peuvent être impliqués dans une pathologie.

Symptômes

Les camélidés du Nouveau Monde atteints de pneumonie bactérienne aiguë présentent de la fièvre, une tachypnée, une dyspnée, une inappétence et/ou un certain degré de troubles de la conscience. Les animaux restent davantage couchés. L'écoulement nasal, la toux et les bruits pulmonaires anormaux lors de l'auscultation sont des signes cliniques moins fréquents et plus subtils chez cette espèce.

Chez les jeunes animaux, la maladie se déclare le plus souvent de manière aiguë. Non traitée, la maladie provoque souvent une septicémie avec une issue fatale possible. Dans les cas chroniques, les symptômes cliniques sont moins marqués. Les animaux malades maigrissent et présentent un retard de croissance.

Diagnostic

In vivo, un lavage bronchoalvéolaire ou transtrachéal permet de dépister l'agent pathogène. Sinon, le diagnostic est posé *post mortem* en effectuant l'autopsie de l'animal.

Pour confirmer un diagnostic de suspicion et fournir une base pour le choix de l'antibiotique, il est utile d'effectuer une radiographie du thorax, ainsi qu'un lavage trachéal en vue d'un examen cytologique et d'une culture bactériologique. Étant donné que l'animal présente également souvent une bactériémie, il peut s'avérer utile de réaliser une culture du sang ou d'autres fluides corporels. L'analyse hématologique révèle souvent une image anormale, avec une éventuelle neutropénie ou neutrophilie. Une déviation à gauche, des altérations toxiques des neutrophiles et une hyperfibrinogénémie parlent pour une réaction inflammatoire.

Thérapie

Aucun antibiotique pour usage oral ou parentéral n'est autorisé à titre thérapeutique pour les CNM par Swissmedic. Ils doivent par conséquent être reconvertis. Tous les principes actifs ou groupes de principes actifs doivent être soigneusement examinés et peuvent être utilisés dans des cas justifiés après une reconversion correcte :

- **Florfenicol** : a un large spectre d'action et un effet bactériostatique. Des études menées in vitro montrent un possible effet bactéricide contre *Pasteurella multocida*. L'efficacité du florfenicol varie selon l'espèce de mycoplasmes.
- **Fluoroquinolones** : ont un spectre d'action relativement large et atteignent un taux élevé dans les poumons. Tous les agents infectieux habituels des voies respiratoires y sont en général sensibles, excepté les bordetelles et les streptocoques. Comme elles sont classées dans la catégorie des antibiotiques critiques de première priorité et qu'il n'est pas nécessaire d'y recourir en cas de maladies des voies respiratoires, elles ne doivent être utilisées que dans des cas exceptionnels, lorsqu'il y a des résistances marquées contre les autres principes actifs.

Antibiotiques

Jeunes animaux atteints de manière aiguë avec symptômes cliniques marqués			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>First line</u>	Florfénicol	Effet bactéricide contre les agents responsables de pneumonie (y c. les mycoplasmes)	
<u>Second line</u>	Sulfonamide + triméthoprim	Les sulfonamides dynamisés ont un effet bactéricide.	
	Antibiotiques β -lactame	Les antibiotiques β -lactame ont souvent un effet positif ; leur inconvénient est d'avoir une demi-vie courte et leur inefficacité contre les mycoplasmes.	
	Tétracyclines	À dosage élevé (20 mg/kg), les tétracyclines ont fait leurs preuves en pratique, mais elles ont un effet bactériostatique et les résistances sont relativement fréquentes.	
Voie parentérale	☞ Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Il s'agit d'antibiotiques critiques qui ne doivent être utilisés que s'il n'existe pas d'alternative de traitement avec des principes actifs non critiques et uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme.
	☞ No go	Aminoglycosides	Ne sont pas appropriés en raison de leur spectre d'action, des résistances et de la marge thérapeutique étroite.

Parmi toutes les classes d'antibiotiques mentionnées dans le tableau ci-dessus, il n'existe aucune préparation pour les CNM autorisée par Swissmedic. Les dosages pour les camélidés du Nouveau Monde sont normalement repris de manière analogue à ceux des bovins ou des petits ruminants.

Florfénicol : dosage couramment utilisé chez les moutons et les chèvres, mais sans fondement scientifique. 20 mg/kg, s.c., deux fois à intervalle de 48 heures. Il est recommandé de traiter les animaux au stade précoce de la maladie et de vérifier le résultat du traitement 48 heures après la deuxième injection.

Sulfonamide + triméthoprim : administration par voie sous-cutanée. Attention avec l'administration i.v. : a entraîné une mort subite chez quelques camélidés. Résorption intestinale pas assez bonne en cas d'administration par voie orale. Utile chez les crias qui têtent, âgés de < de 45 jours.

Amoxicilline (antibiotique β -lactame) : dosage couramment utilisé chez les moutons, mais sans fondement scientifique. 7-10 mg/kg, i.m., 1-3 x/j. ; 15 mg/kg, i.m., sous forme de dépôt, tous les 2 jours.

Oxytétracycline : dosage couramment utilisé chez les moutons et les chèvres, mais sans fondement scientifique. 10 mg/kg, i.v., 1 x/j. ; avec l'oxytétracycline sous forme de préparation à effet prolongé (LA), 20 mg/kg, s.c., toutes les 48 à 72 heures.

Prévention

Une bonne hygiène, des conditions de détention optimales (bon climat dans l'étable, litière propre), ainsi qu'une alimentation appropriée pour des ruminants (chez les nouveau-nés, ingestion suffisante de colostrum dans les premières heures suivant la naissance) jouent un rôle important dans la prévention. Vaccinations : une immunisation active contre les pasteurelles est possible. Ces vaccins

peuvent être utilisés dans des cas avérés. Il n'existe toutefois actuellement aucune publication scientifique sur les effets secondaires.

Mesures de soutien

Pour lutter contre les réactions inflammatoires, il est recommandé d'utiliser des antiphlogistiques non-stéroïdiens. Ces derniers permettent en outre d'améliorer l'état général des animaux. De manière générale, il convient toutefois de mentionner qu'il faut éviter d'utiliser des antiphlogistiques non-stéroïdiens chez les animaux déshydratés, hypovolémiques et hypotoniques en raison du risque de perturbations du tube digestif (ulcères) et de la fonction rénale.

Les bronchosécrétolytiques (par voie orale ou parentérale) augmentent avec une grande marge thérapeutique la sécrétion des cellules glandulaires péribronchiales et du surfactant ; ils conduisent en outre à un enrichissement de l'antibiotique dans les poumons.

L'induction d'une bronchodilatation par application de clenbutérol utilisé comme β 2-sympathomimétique s'avère vraiment judicieuse, en particulier lorsque la vie de l'animal est menacée.

Les principes actifs antioxydants tels que la vitamine E et le sélénium sont indiqués, en particulier chez les animaux gravement malades.

Littérature

- Theuss T, Goerigk D, Rasenberger S, Starke A, Schoon HA : Sektionsbefunde von Neuweltkameliden. Tierärztliche Praxis que les grands 2014 ; 5 : 278-288.
- Llama and Alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Chakraborty S et al. : Advances in diagnosis of respiratory diseases of small ruminants. Vet Med Int 2014 ; 2014 : 508304. doi : 10.1155/2014/508304.
- Emmerich IU et. al. : Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden. 2^e édition, actualisée et édition. Schattauer, 2016.

Drugs, dosages and dose intervals for antimicrobial drugs commonly used in South American Camelids at the Ohio State University, Veterinary Medical Teaching Hospital, 2012.

6.5 Affections du système nerveux central

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les infections bactériennes du système nerveux central (SNC) peuvent se produire chez les CNM, mais elles résultent en général d'une infection systémique ou d'une infection par des organismes opportunistes, contrairement à une infection due à un agent neurotrope.

La listériose n'est pas une maladie particulièrement fréquente chez les CNM. Comme pour les petits ruminants, le pronostic est réservé chez les CNM et la plupart des cas ne répondent pas au traitement, même agressif, ni aux soins de soutien. La plupart des cas débutent de manière aiguë avec une progression rapide des symptômes cliniques : les animaux présentent non seulement des signes de latéralisation - marche en cercle, ataxie, inclinaison latérale et nystagmus - mais aussi une dépression et des convulsions et une tendance à rester couchés.

La listériose est une infection bactérienne qui touche de nombreuses espèces animales. *Listeria monocytogenes* est un agent pathogène ubiquitaire qui se transmet également à l'homme par le biais d'aliments d'origine animale (zoonose). Les listérias peuvent survivre dans le sol pendant des semaines, voire des mois. La distribution d'ensilage en particulier, également pratiquée chez les CNM, peut être à l'origine d'une listériose. Lorsque l'ensilage n'est pas suffisamment acidifié (pH > 5), les bactéries peuvent bien s'y développer et infecter les animaux lorsqu'ils ingèrent cet ensilage. Les lésions de la muqueuse buccale (par ex. lors du changement de dents) sont un facteur favorisant. Les bactéries pénètrent dans les tissus, remontent le long du nerf trijumeau jusqu'au tronc cérébral et provoquent une infection.

Tétanos : le tétanos est relativement rare chez les camélidés du Nouveau Monde. Les blessures profondes dans un milieu anaérobie constituent des conditions idéales pour la multiplication du germe ubiquitaire *Clostridium tetani*, pour la formation de toxines et le développement du tétanos. Il peut apparaître suite à une contamination des plaies, à des blessures (profondes), une castration, des piqûres par des corps étrangers ou à des morsures.

Agents pathogènes

Listeria monocytogenes est un bâtonnet Gram positif très résistant à la sécheresse, à la lumière, au froid et à la chaleur.

Clostridium tetani est anaérobie, Gram positif, résistant aux températures élevées et à la déshydratation et forme des spores aussi bien dans le sol que dans le tube digestif. La bactérie reste localisée dans le tissu infecté. L'exotoxine produite localement se fixe sur les terminaisons des nerfs moteurs et diffuse ensuite de manière centripète le long du nerf jusqu'à la moelle épinière.

Diagnostic

Le diagnostic de listériose est posé sur la base de la clinique parce que *L. monocytogenes* ne peut pas être dépistée dans les échantillons de liquide cérébro-spinal, ni par culture, ni par PCR.

Le tétanos est également diagnostiqué sur la base des symptômes cliniques, la mise en évidence d'un foyer d'infection anaérobie (par ex. blessures profondes) permettant d'étayer fortement le diagnostic.

Thérapie

Fondamentaux

En cas d'infections affectant le SNC, il faut tenir compte du passage de la barrière hémato-encéphalique lors du choix du principe actif antimicrobien. Tandis que certains principes actifs (par ex. pénicilline) traversent difficilement la barrière intacte, ils peuvent grâce à leur large marge thérapeutique être administrés à des dosages assez élevés pour qu'un taux efficace (> CMI des bactéries impliquées) soit atteint dans le SNC.

Antibiotiques

Listériose		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>First line</u>	Pénicilline	Attention : choisir des dosages élevés ; traitement d'au moins 10 jours. D'après la littérature, dosage initial d'au moins 40 000 à 80 000 UI pendant les 3 premiers jours ; puis 30 000 UI par jour (jusqu'à la guérison). (Na-Pén i.v., 3 x/j. ou procaïne-pénicilline i.m., 1 x/j.)
	Tétracyclines	Alternative aux pénicillines : 20 mg/kg oxytétracycline i.m. ou i.v., tous les jours jusqu'à la guérison.
	Ampicilline	Attention : choisir des dosages élevés ; traitement d'au moins 10 jours.
<u>Voie parentérale</u>	Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme Fluoroquinolones Céphalosporines (3 ^e /4 ^e générations)	Il s'agit d'antibiotiques critiques qui ne doivent être utilisés que s'il n'existe pas d'alternative de traitement avec des principes actifs non critiques et uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme.

Tétanos		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>Voie parentérale</u> <u>First and only line</u>	Pénicilline	(Na-Pén i.v., 3 x/j. ou procaïne-pénicilline i.m., 1 x/j.)

« Prudent use » : en raison de la bonne efficacité des principes actifs non critiques, il faut renoncer à utiliser des antibiotiques critiques pour traiter les affections du SNC chez les CNM. Parmi toutes les classes d'antibiotiques mentionnées dans le tableau ci-dessus, il n'existe aucune préparation pour les CNM autorisée par Swissmedic. Les dosages pour les camélidés du Nouveau Monde sont normalement repris de manière analogue à ceux des bovins ou des petits ruminants.

Mesures de soutien

Listériose : pour que le traitement ait des chances de réussir, il est important de le commencer de manière précoce. Le traitement nécessite souvent beaucoup de soins de soutien. En cas de paralysie du nerf facial avec impact sur la motricité des paupières, il faut protéger la cornée du dessèchement en appliquant des pommades oculaires (ou en suturant les paupières). Outre l'utilisation d'antibiotiques, il convient d'administrer des anti-inflammatoires non stéroïdiens ainsi que des vitamines (en particulier de la thiamine). En cas de troubles de la déglutition, il est indiqué de mettre l'animal sous perfusion et de corriger l'acidose métabolique due à la perte de bicarbonate dans la salive. Les animaux qui n'arrivent plus à se lever depuis longtemps devraient être délivrés de leurs souffrances.

Tétanos : les animaux atteints de tétanos devraient être détenus dans un environnement calme et à l'abri de la lumière. Il faudrait rechercher l'origine des exotoxines (blessure) et l'éliminer. Administrer un traitement de soutien avec des perfusions et un bon fourrage (fourrage tendre et/ou foin haché pour faciliter la prise de nourriture). Il est recommandé d'administrer un sérum antitétanique. Si l'animal ne peut plus manger ou boire suite au trisme, l'euthanasie devrait impérativement être envisagée pour des raisons de protection des animaux. Le pronostic est également très mauvais pour les animaux atteints de tétanos qui n'arrivent plus à se lever.

Résistances

Il n'existe pas de données concernant les résistances pour *L. monocytogenes* ; la bonne efficacité clinique de la pénicilline et de la tétracycline en cas de listériose indique toutefois que la situation relative aux résistances est bonne.

S'agissant des clostridies, on ne connaît aucune résistance aux β -lactames.

Prévention

Listériose : nourrir les animaux uniquement avec des aliments propres et de qualité irréprochable. N'affourager que de l'ensilage suffisamment acidifié. Lors de la récolte, la souillure des plantes fourragères par de la terre doit être la plus faible possible. Nettoyer régulièrement les mangeoires et les garder propres. Éviter le surpeuplement dans les étables.

Tétanos : traitement systématique des blessures, administration d'un sérum antitétanique en cas d'intervention chirurgicale (par ex. en cas de castration) ; si le tétanos se déclare fréquemment dans un troupeau, il faut rechercher les causes de blessures (par ex. des clous saillants) dans l'écurie.

Littérature

- Whitehead C. : Neurologic Diseases in Llamas and Alpacas. Dans : Alpaca and Llama health management. Eds. Anderson, Whitehead. Veterinary Clinics of North America 2009 ; 25(2) : 385-405.
- Llama and Alpaca care: medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen>
- Oevermann A et al. : Neuropathogenesis of naturally occurring encephalitis caused by *Listeria monocytogenes* in ruminants. Brain pathology 2010; 20: 378-390.
- Walland J et al. : Listeria monocytogenes infection in ruminants: is there a link to the environment, food and human health? A review. Schweiz Arch Tierheilkd 2015; 157(6): 319-328.
- Morin D.E. Brainstem and cranial nerve abnormalities: listeriosis, otitis media/interna, and pituitary abscess syndrome. Vet. Clin.North Am. Food Anim. Pract. 20 : 243-273.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine (A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats), 10th edition, Saunders (2007).
- Smith B.P. Large Animal Medicine, 5th edition, Elsevier (2015).
- Klinik der Schaf- und Ziegenkrankheiten. Publié par Bostedt H, Ganter M et Hiepe T, 1^{ère} édition 2018. Georg Thieme Verlag. p. 314-316.
- Emmerich IU et al. : Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden. 2^e édition, actualisée et révisée. Schattauer, 2016.
- Drugs, dosages and dose intervals for antimicrobial drugs commonly used in South American Camelids at the Ohio State University, Veterinary Medical Teaching Hospital, 2012.

6.6 Sélection de maladies souvent traitées avec des antibiotiques en pratique

6.6.1 Phlegmons (interdigités)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Des blessures minimales du bourrelet coronaire ou de l'espace interdigité favorisent la pénétration des bactéries qui se multiplient dans le tissu conjonctif sous-cutané et provoquent une inflammation. Les pâturages et chemins durs, secs et caillouteux, les pâturages humides qui ramollissent la peau et la corne des pieds sont des facteurs qui favorisent l'infection.

Agent pathogène

Les principaux agents sont des bactéries pyogènes classiques (notamment *Trueperella pyogenes* et *Fusobacterium necrophorum*).

Symptômes

La maladie se manifeste d'abord par une boiterie (soudaine) qui affecte le plus souvent un seul membre. La peau de l'espace interdigité et la région du bourrelet coronaire sont enflées et rougies. Les tissus de cette zone sont chauds et douloureux.

Diagnostic

Les symptômes ne sont souvent pas clairs. La zone est rougie, plus chaude et très douloureuse à la palpation. Une échographie permet de confirmer le diagnostic et de différencier le phlegmon d'un œdème ou d'un hématome.

Thérapie

Antibiotiques

Phlegmons, phlegmons interdigités			
Priorisation	Antibiotiques	Remarques	
<u>First line</u>	Pénicilline	Spectre d'action approprié	
<u>Second line</u>	Tétracycline		
<u>Voie parentérale</u>	 Utilisation très restreinte	Céphalosporines de 3 ^e et 4 ^e génération, macrolides.	En cas de phlegmons, y c. de phlegmon interdigité, il n'est pas indiqué d'utiliser des antibiotiques critiques parce qu'ils ne présentent aucun avantage par rapport aux principes actifs alternatifs (la pénicilline est le principe actif de choix).
	 No go	Sulfonamides	Pas assez efficaces contre les anaérobies, pas d'effet en cas de processus purulents
		Aminoglycosides	Pas efficaces contre les anaérobies

Parmi toutes les classes d'antibiotiques mentionnées dans le tableau ci-dessus, il n'existe aucune préparation pour les CNM autorisée par Swissmedic. Les dosages pour les camélidés du Nouveau Monde sont normalement repris de manière analogue à ceux des bovins ou des petits ruminants.

Benzylpénicilline : 22 000 à 30 000 UI/kg, s.c., 1 x/j., pendant 5-7 jours (ou plus longtemps si indiqué).

Oxytétracycline : dosage couramment utilisé chez les moutons et les chèvres, mais sans fondement scientifique. 10 mg/kg, i.v., 1 x/j. ; avec l'oxytétracycline sous forme de préparation à effet prolongé (LA), 20 mg/kg, s.c., toutes les 48 à 72 heures.

Prévention

Il est important de soigner immédiatement les plaies des membres.

Mesures de soutien

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens, éventuellement associés à des compresses rafraîchissantes, sont indiqués en cas de processus inflammatoires aigus.

Littérature

- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Emmerich IU et. al. : Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden. 2^e édition, actualisée et révisée. Schattauer, 2016.
- Drugs, dosages and dose intervals for antimicrobial drugs commonly used in South American Camelids at the Ohio State University, Veterinary Medical Teaching Hospital, 2012.

6.6.2 Pseudotuberculose

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Tout comme les moutons et les chèvres, les camélidés du Nouveau Monde peuvent contracter la pseudotuberculose, mais cette maladie est beaucoup moins fréquente que chez les petits ruminants. Il s'agit d'une maladie infectieuse chronique qui provoque un amaigrissement. Les ganglions lymphatiques atteints peuvent s'abcéder. Les abcès mûrs éclatent et libèrent du pus contenant des bactéries. Les animaux du troupeau se contaminent par contact avec ce pus. Autres facteurs de risque possibles : l'achat d'animaux infectés et le contact avec ceux-ci, comme décrit par Braga et al. (2006), par ex. par l'ingestion de lait contenant des bactéries lors de mammites chroniques.

Comme chez les moutons, la contamination peut également se produire par le biais des instruments de tonte utilisés auparavant dans un troupeau atteint de pseudotuberculose. Les symptômes cliniques apparaissent en général seulement 2 à 6 mois après l'infection. La pseudotuberculose est une épizootie à surveiller et est à ce titre soumise à déclaration obligatoire. Il s'agit d'une zoonose qui peut se transmettre à l'homme dans de rares cas.

La lymphadénite caséuse due à *Corynebacterium pseudotuberculosis* doit toujours être prise en compte dans le diagnostic différentiel des lymphadénopathies périphériques ou des abcès. Chez les CNM, les abcès sont le plus souvent dus à *Streptococcus* spp., à d'autres *Corynebacterium* spp. et/ou à *Trueperella pyogenes*.

Agent pathogène

La maladie est provoquée par *Corynebacterium pseudotuberculosis*, une bactérie Gram positif très résistante qui peut survivre plusieurs mois dans l'environnement.

Symptômes

L'état général des animaux n'est guère perturbé. Dans les cas cliniquement manifestes, les ganglions lymphatiques sont hypertrophiés et peuvent s'abcéder. La maladie se caractérise par une lymphadénite nécrosante et caséuse. Chez les camélidés du Nouveau Monde, comme chez les chèvres, ce sont surtout les ganglions lymphatiques superficiels de la tête, du cou, des épaules et de la mamelle qui sont touchés. Les ganglions lymphatiques grossis sont souvent découverts tardivement sous la toison - généralement seulement lors de la tonte.

Diagnostic

La maladie touche essentiellement les animaux adultes, ce qui s'explique notamment par la longue période d'incubation. Les ganglions lymphatiques sous-cutanés grossis permettent de poser un diagnostic de suspicion. La maladie est confirmée par la mise en évidence de l'agent pathogène par culture du matériel prélevé dans l'abcès. Des systèmes de test commerciaux sont utilisés pour le diagnostic sérologique de la maladie.

Thérapie

La pseudotuberculose est une maladie incurable. Les animaux atteints restent infectés à vie et peuvent développer à tout moment de nouveaux abcès. C'est la raison pour laquelle les traitements (antibiotiques) individuels n'en valent pas la peine, car même après la guérison des abcès qui ont percé, les animaux continuent à développer de nouveaux abcès qui perceront à leur tour.

Pour protéger les animaux en bonne santé du troupeau, les animaux qui présentent des abcès doivent être séparés immédiatement du troupeau, euthanasiés ou abattus (évaluation d'après les critères généraux, voir annexe 7, OHyAb).

Prévention

Les troupeaux non infectés doivent être protégés le mieux possible : ils ne doivent avoir aucun contact (exposition, transports) avec des animaux qui ne sont pas indemnes de pseudotuberculose. Une attention particulière doit être portée à l'hygiène lors de la tonte. Avant d'acheter des animaux, il convient de se renseigner sur leur statut sanitaire.

Littérature

- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Braga WU, Chavera A, Gonzales A : *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in highland alpacas (Lama pacos) in Peru. Vet Rec 2006, 159 : 23-24.
- Anderson DE, Rings DM, Kowalski J : Infection with *Corynebacterium pseudotuberculosis* in five alpacas. JAVMA 2004, 225 (11) : 1743-1747.
- <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen/alle-tierseuchen/pseudotuberkulose-der-schafe-und-ziegen.html>
- Baird GJ et al. : *Corynebacterium pseudotuberculosis* and its role in ovine caseous lymphadenitis. J Comp Path 2007; 137: 179-210.
- Dorella FA et al. : *Corynebacterium pseudotuberculosis*: microbiology, biochemical properties, pathogenesis and molecular studies of virulence. Vet Res 2006; 37: 201-218.

6.6.3 Ecthyma contagieux

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'ecthyma contagieux est rare chez les camélidés du Nouveau Monde. Le virus peut pénétrer dans l'organisme par de petites blessures de la peau (sans poils) et se transmettre d'un animal à l'autre ou par le biais d'instruments sales (par ex. tondeuses). Les crias s'infectent généralement en tétant leur mère. L'être humain est en principe également sensible au virus (zoonose). Les lésions peuvent être douloureuses et affecter l'appétit ou la prise de poids. Plusieurs animaux du troupeau peuvent être touchés en même temps.

Agent pathogène

La maladie est due au *Parapoxvirus ovis*. Ce virus est résistant à la sécheresse et peut rester infectieux durant plusieurs années dans les étables et sur les pâturages. Le virus est toutefois rapidement détruit par temps humide et chaud.

Symptômes

De petites vésicules et pustules apparaissent aux endroits sans poils ou avec peu de poils, telles les lèvres, le nez, la mamelle et le bourrelet coronaire. Après quelques jours, des croûtes se forment sur ces vésicules, pustules et rougeurs, puis les lésions s'étendent. Les vésicules et les croûtes guérissent en trois semaines et la croûte se détache en général sans problème et sans laisser de cicatrice après quatre semaines. La maladie évolue souvent sans fièvre et sans impact important sur le comportement. Les complications n'apparaissent que de manière occasionnelle, notamment en cas de stress et de forte densité d'animaux : salivation accrue, anorexie (en particulier en cas de lésions graves de la bouche), boiterie (en cas de lésions des pieds) et faiblesse. Dans les cas graves, les animaux peuvent mourir suite au refus de s'abreuver et de s'alimenter. Chez les jeunes animaux, les lésions cutanées dans la région des lèvres peuvent parfois s'étendre ou développer une structure en forme de chou-fleur.

Diagnostic

Dans la plupart des cas, les lésions visibles permettent de poser le diagnostic. L'agent infectieux peut être dépisté dans les croûtes.

Thérapie

Afin d'éviter la propagation de la maladie dans le troupeau, les animaux atteints devraient si possible être séparés du troupeau. Tamponner plusieurs fois les zones malades avec une solution iodée. En cas de maladies bactériennes secondaires graves qui évoluent de manière systémique, on peut administrer des antibiotiques et des anti-inflammatoires non-stéroïdiens.

Un traitement antibiotique n'est pas indiqué, sauf en cas d'infections bactériennes secondaires.

La maladie guérit normalement en 3 à 4 semaines. Une fois guéris, les animaux sont protégés pendant environ une année contre une nouvelle infection.

Prévention

Une bonne hygiène d'étable, la prévention du stress et un approvisionnement optimal en minéraux, en oligo-éléments et en vitamines peuvent avoir un effet préventif.

Dans les régions contaminées ou menacées, les CNM peuvent être immunisés (vaccinés) contre la maladie, comme cela se fait pour les moutons et les chèvres.

Littérature

- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR) : Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{ère} édition 2010. p. 86-88.
- Haig D et al. : The immune and inflammatory response to orf virus. *Comp Immun Microbiol Infect Dis* 1997; 20: 197-204.
- Lloyd JB : In vivo T-cell subset depletion suggests that CD4+ T-cells and a humoral immune response are important for the elimination of orf virus from the skin of sheep. *Vet Immun Immunopathol* 2000; 74: 249-262.
- Tontis A et al. : Ausbrüche von Ecthyma contagiosum in zwei Schweizer Schafherden und einer Ziegenherde. *Schweiz Arch Tierheilkd* 1981; 123: 19-28.

6.6.4 Myiase (infestation par des larves de mouches)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

L'infestation par des larves de mouches (asticots) peut causer des problèmes. La myiase est une maladie qui peut affecter bon nombre d'animaux d'un troupeau, surtout dans les régions chaudes et humides. Les grandes populations de mouches, un pelage long et dense avec des parties souillées par les excréments, ainsi qu'un temps chaud et humide favorisent l'apparition de la myiase.

Dans des cas plus rares, les asticots peuvent atteindre les cavités nasales. Seuls 5 cas de myiase nasale chez les CNM ont été décrits dans le monde. Les animaux ont été présentés au vétérinaire en raison de symptômes respiratoires tels que des éternuements et un écoulement nasal. Dans les cas où l'espèce responsable a pu être isolée, *Oestrus ovis* et *Cephenemyia spp.* ont été identifiés. Dans trois cas, on ignore quelle était l'espèce responsable.

Agents pathogènes

Nombreuses espèces de mouches, par ex. la mouche verte et la mouche bleue (*Calliphoridae*). *Oestrus ovis* (mouche du varron/œstre du mouton), *Cephenemyia spp.* (œstre naso-pharyngé du cerf).

Symptômes

À un stade avancé de la maladie, les animaux touchés manquent d'appétit, s'isolent du troupeau, perdent parfois de la laine et souffrent de démangeaisons.

Un cas clinique a été décrit en Allemagne chez un alpaga mâle castré de 5 ans avec une suspicion d'infection par *Cephenemyia spp* : l'animal présentait un écoulement nasal séreux, transparent et bilatéral. Pendant l'examen, des éternuements ont pu être déclenchés en pressant sur le chanfrein. La dilatation des naseaux révélait une dyspnée.

Diagnostic

L'examen des zones humides et nauséabondes de la toison révèle la présence d'innombrables larves de mouches sur et sous la peau.

Dépistage des larves par endoscopie des voies nasales.

Thérapie

Lorsque l'infestation ne concerne que quelques animaux, tondre les zones affectées et leur pourtour et laver soigneusement la peau avec une solution insecticide. Toutes les larves doivent être retirées de l'animal. Selon l'ampleur de la maladie, il est indiqué d'utiliser des lactones macrocycliques. **Un traitement antibiotique n'est pas indiqué, sauf en cas d'infections bactériennes secondaires.** En cas d'infections bactériennes secondaires, l'antibiotique devrait si possible être choisi en fonction de l'antibiogramme. Lorsque plusieurs animaux sont infestés, il est recommandé, outre les soins des plaies, de tondre complètement tous les animaux puis de les traiter par bain ou vaporisation d'insecticide (par ex. avec le principe actif phoxime, un ectoparasitaire appartenant au groupe des organophosphates).

Les tentatives de retirer les asticots infestant les voies nasales avec des instruments ont échoué. L'alpaga a été traité avec succès avec de la doramectine, à un dosage de 0,2 mg/kg. Six jours plus tard, l'endoscopie a montré qu'il n'y avait plus aucun asticot dans les cavités nasales.

Prévention

Nettoyer immédiatement les plaies suintantes et les blessures souillées par les excréments. Choisir le moment de la tonte de manière à ce que les animaux aient une toison la plus courte possible durant la période la plus à risque. En cas d'infestation par les asticots sur le corps et dans le nez, il est recommandé de lutter contre les mouches en posant des appâts dans l'étable et en utilisant des répulsifs à base de pyréthrinoïdes.

Littérature

- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Service consultatif et sanitaire pour petits ruminants (SSPR): Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen erkennen, behandeln, vorbeugen. 1^{ère} édition 2010. p. 103
- Sandeman RM et al. : The immunobiology of myiasis infections--whatever happened to vaccination? Parasite Immunol. 2014; 36(11): 605-15.
- Yadav A et al. : Myiasis of domestic and wild ruminants caused by Hypodermatinae in the Mediterranean and Indian subcontinent. Vet Parasitol 2017; 243: 208-218.

6.6.5 Élaphostrongylose (parésie lombaire)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Chez les petits ruminants et les camélidés du Nouveau Monde, la nématodose cérébrospinale est une maladie parasitaire du cerveau et de la moelle épinière due à divers nématodes des genres *Elaphostrongylus*, *Parelaphostrongylus* ou *Setaria sp.* Ces vers ronds ayant une affinité pour le système nerveux ne provoquent que très rarement des symptômes de maladie chez l'hôte définitif (cerf rouge, renne, élan), même en cas de forte infestation. Les hôtes accidentels que sont le mouton, la chèvre et les camélidés du Nouveau Monde présentent en revanche des troubles nerveux, voire des déficits neuromoteurs.

Elaphostrongylus cervi est un parasite fréquent du cerf rouge. Ses larves sont excrétées sur les pâturages avec les fèces des cerfs, puis sont ingérées par des escargots. Ces escargots sont à leur tour ingérés avec l'herbe par les petits ruminants ou les camélidés du Nouveau Monde qui pâturent. Les larves égarées peuvent atteindre le cerveau et la moelle épinière où elles provoquent petit à petit de graves inflammations.

Chez les lamas et les alpagas souffrant d'ataxie, de parésie et de faiblesse de l'arrière-train, une infection par *E. cervi* devrait toujours être envisagée dans le diagnostic différentiel, en particulier si les animaux ont accès à des pâturages situés en lisière de forêt où des cerfs broutent aussi.

Agent pathogène

Elaphostrongylus cervi

Symptômes

Les animaux atteints présentent une faiblesse croissante de l'arrière-main. Ils ont de la peine à se lever et des problèmes d'équilibre et plus tard, ils restent souvent en position assise. Au fur et à mesure que la maladie progresse, les animaux n'arrivent plus à se lever. Hormis la mobilité restreinte, le comportement de l'animal n'est pas perturbé. La prise de nourriture reste normale.

Les premiers symptômes apparaissent 5 à 12 mois après la contamination.

Diagnostic

Le diagnostic définitif ne peut être posé que *post mortem* lors de l'autopsie, les larves égarées étant toutefois difficiles à mettre en évidence. Les parasites ne peuvent pas être dépistés dans les excréments des animaux malades.

Thérapie

Le traitement ne s'avère judicieux que si les animaux peuvent encore se tenir debout. Le traitement consiste à administrer une combinaison de différents médicaments pendant plusieurs jours, notamment des anti-inflammatoires non-stéroïdiens (par ex. flunixin, 1 mg/kg PC) pour contrer l'inflammation, ainsi que des vermifuges à haute dose (lactones macrocycliques - par ex. ivermectine 200 µg/kg PC s.c., une seule fois) combinés avec des benzimidazoles (fenbendazole 50 mg/kg par voie orale pendant 5 jours). Le fenbendazole est utilisé ici en association avec l'ivermectine, car cette dernière n'est pas en mesure de traverser la barrière hémato-encéphalique lorsqu'elle est utilisée à dosage normal et chez des animaux en bonne santé. **Un traitement antibiotique n'est pas indiqué.**

Prévention

Il n'est en général pas possible d'empêcher les cerfs de brouter sur les pâturages. De même, on ne peut éliminer les escargots des surfaces pâturées. Dans les régions touchées, envisager de traiter les animaux à la fin de l'automne avec un antiparasitaire du groupe des avermectines. Cela peut éventuellement tuer les larves ingérées en été avant qu'elles ne provoquent des inflammations lourdes de conséquences dans le cerveau et la moelle épinière.

Littérature

- Barnett JEF et al. : Parasite-induced leucomyelopathy in llamas (lama glama). Vet Rec 2008, 163 : 516-517.
- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Tschuor AC et al. : Zerebrospinale Nematodose beim Schaf in der Schweiz : Schweiz. Arch. Tierheilk. 2006; 148(11): 609-614.
- Pusterla N et al. : Investigations on the treatment of cerebrospinal nematode infection in goats. Dtsch Tierarztl Wochenschr 1999 Jan; 106 (1): 22-4.
- Emmerich IU et al. : Dosierungsvorschläge für Arzneimittel bei kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden. 1^{ère} édition 2013. Schattauer GmbH. p. 66-7.

6.6.6 Rétention placentaire

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

On parle de rétention placentaire lorsque le placenta n'est pas expulsé dans les 3 à 6 heures suivant la naissance du cria. Les fragments de placenta qui restent dans l'utérus peuvent entraîner des inflammations et des problèmes de fertilité ultérieurs. Après la mise bas, contrôler si le placenta a été entièrement expulsé (normalement en < 60 minutes).

Chez les camélidés du Nouveau Monde, la rétention placentaire est plus rare que chez les bovins. Elle se déclare principalement après des avortements dus à des causes infectieuses ou suite à des mise-bas difficiles ou la naissance de mort-nés. Elle peut également être due à des maladies métaboliques et/ou à une carence en sélénium.

Symptômes

Une rétention placentaire qui se prolonge provoque les symptômes suivants dès le lendemain de la mise-bas : les animaux ne mangent guère, ont de la fièvre et présentent une cyphose due aux douleurs abdominales. Une baisse de la production de lait est le plus souvent due à une perturbation de l'état général. Le cria ne reçoit alors pas assez de nourriture. Si la maladie évolue de manière systémique et que l'animal n'est pas immédiatement traité, l'issue peut être fatale (septicémie).

Diagnostic

Si le placenta pend à l'extérieur, le diagnostic est facile à poser. Mais si aucune partie du placenta n'est visible et que l'animal est encore en bon état général, il est difficile de poser un diagnostic précoce. Si l'on ne trouve pas de placenta, il se peut qu'il ait été mangé par un renard, le chien de la ferme ou par les oiseaux. Nota bene : les camélidés du Nouveau Monde ne mangent pas leur placenta.

Thérapie

Ne pas exercer de traction sur les parties de placenta qui pendent. En cas d'infection déjà déclarée, - reconnaissable à l'augmentation de la température corporelle et à l'altération de l'état général - l'animal doit être traité avec un antibiotique et un antiphlogistique administrés par voie systémique.

Antibiotiques

La diversité des germes environnementaux impliqués (Gram positif et Gram négatif) requiert un antibiotique qui couvre un large spectre d'agents infectieux. Il faut en outre atteindre un taux élevé de principe actif dans l'endomètre/le myomètre.

Antibiotique	Organe cible utérus	Remarque	Adéquation
Pénicillines	+ + +	Résistance des bactéries Gram négatif	+ - -
Aminopénicillines	+ + +		+ + +
Céphalosporines	+ + +	Antibiotique critique (3 ^e et 4 ^e génération)	+ + +
Tétracyclines	+ +	Il existe des résistances chez <i>E. coli</i> et <i>T. pyogenes</i>	+ +
Aminoglycosides	+	Aucun effet contre les bactéries anaérobies.	- - -
Fluoroquinolones	+ + +	Antibiotiques critiques.	+ + +

Mérite puerpérale		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
Local First line*	Tétracyclines	
Voie parentérale First line	Tétracyclines	
	Second line	Reconversion des préparations recommandées dans la section Bovins du présent chapitre. Uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme, utilisation d'antibiotiques critiques selon remarque dans la section bovins.

Résistances

Il n'est pas judicieux de procéder à une mise en évidence de l'agent infectieux, car il s'agit en général d'un spectre très large de bactéries provenant de l'environnement des animaux.

Prévention

L'observation d'un grand nombre d'animaux au Pérou a montré que la prévalence de la dystocie chez les alpagas était inférieure à 2,4 % et que tout le processus de mise bas était terminé en 3,5 heures. Bravo et al. (2002) ont également fait état de 1660 naissances d'alpagas en Amérique du Sud, dont seulement 27 (1,6 %) présentaient des problèmes. Sept de ces animaux étaient primipares.

Les problèmes de mise bas sont donc relativement rares chez les CNM. Toutefois, si un animal a besoin d'une aide à la mise bas, il faut s'assurer que le travail est effectué dans de bonnes conditions d'hygiène et de propreté.

Un apport en minéraux contenant du sélénium (au moins 3 semaines avant le terme prévu) permet d'éviter les carences en sélénium. Des breuvages dépuratifs à base de plantes favorisent l'involution utérine, ce qui aide l'utérus à se vider. L'administration par voie orale de ce genre de breuvage ne doit être effectuée que si les animaux la tolèrent.

Littérature

- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- The reproductive process of South American camelids. Ed. Bravo PW. 1st edition 2002, Seagull Printing, Salt Lake City, UT
- Medicine and Surgery of South American Camelids. Ed. Fowler ME. 2nd edition 1998, Iowa State University Press, Ames
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.

6.6.7 Maladie du rein pulpeux (entérotoxémie à clostridies)

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

Les clostridies sont des bâtonnets Gram positif, mobiles, formateurs de spores et anaérobies facultatifs. Ils peuvent être présents en petit nombre dans le contenu intestinal d'animaux en bonne santé et se multiplier dans certaines conditions. Il est généralement admis qu'un taux élevé d'hydrates de carbone fermentescibles dans le contenu de l'estomac et un transit intestinal lent favorisent la prolifération des clostridies. Les clostridies produisent également des toxines. Un transit ralenti ou une prolifération massive des clostridies peut entraîner la formation de concentrations pathogènes de toxines. D'autres maladies peuvent favoriser une infection due aux clostridies en ralentissant le transit intestinal, en modifiant la flore intestinale ou en endommageant la muqueuse, ce qui facilite l'absorption systémique des toxines.

La maladie est présente dans le monde entier et peut causer des pertes d'animaux.

Agent pathogène

Clostridium perfringens (type D).

Symptômes

Les signes cliniques comprennent une dépression sévère, des symptômes de choc, des coliques, une distension abdominale, éventuellement de la fièvre et une diarrhée putride, malodorante ou hémorragique. Les symptômes sont souvent (sur) aigus et graves. Les camélidés du Nouveau Monde peuvent mourir d'une clostridiose, subitement ou après quelques jours, tandis que d'autres présentent une évolution plus bénigne. Malgré un traitement agressif, rares sont ceux qui survivent.

Diagnostic

Les symptômes cliniques permettent de poser un diagnostic de suspicion. Le diagnostic ne peut être assuré que par une analyse de laboratoire permettant de dépister la toxine (epsilon) dans le contenu intestinal.

Thérapie

Chez les camélidés du Nouveau Monde qui présentent des symptômes qui se déclarent tardivement ou une évolution chronique, un traitement par perfusion (par ex. Ringer ou similaire) et différents

médicaments (par ex. la flunixin comme anti-inflammatoire non stéroïdien et l'administration parentérale d'un antibiotique comme la pénicilline) peuvent éventuellement éviter une issue fatale.

Prévention

De manière générale : éviter les rations très riches en énergie et pauvres en structure. Changements d'alimentation lents avec un aliment qui présente une structure suffisante, effectués sur une période de 2 semaines. Si la maladie se déclare au pâturage, rentrer les animaux à l'étable leur donner du foin bien structuré. La mesure préventive la plus efficace consiste à vacciner tout le troupeau avec un vaccin inactivé le protégeant contre les infections à clostridies.

Une étude menée par Bentancor et al. (2009) montre que des lamas ont développé des anticorps contre la toxine de *Clostridium perfringens* de type D (toxine epsilon) après deux vaccinations à 21 jours d'intervalle. Des études supplémentaires seront menées pour savoir si ces vaccins protègent contre l'entérotoxémie et connaître le schéma de vaccination le plus approprié.

Littérature

- Bentancor B et al. : Antibody response to the epsilon toxin of *Clostridium perfringens* following vaccination of Lama glama crias. J Infect Dev Ctries 2009; 3(8):624-627.
- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gauly, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Large Animal – Internal Medicine. Ed. Smith B.P. 5th edition 2015, Elsevier.
- Pugh DG : Disease of the gastrointestinal system - Diarrhea in lambs and kids. Dans : Sheep and Goat Medicine. 1st edition 2002, W.B. Saunders Company: 84.

6.6.8 Calculs urinaires et maladies des voies urinaires

Informations de base

Causes, facteurs de risque et points clés

En comparaison avec les petits ruminants, l'urolithiase est relativement rare chez les camélidés du Nouveau Monde. Les calculs urinaires peuvent entraîner une obstruction des voies urinaires, ce qui peut provoquer de graves symptômes, locaux et généraux, ainsi qu'une éventuelle rupture de la vessie.

Un apport déséquilibré en minéraux tels que le calcium (Ca) et le phosphore (P) (rapport Ca-P équilibré = 2-2,5 : 1) joue un rôle essentiel dans la formation et la précipitation des cristaux qui peuvent donner lieu à la formation de calculs urinaires insolubles qui peuvent obstruer les voies urinaires. L'origine diététique du déséquilibre est généralement due à une augmentation de la quantité de P dans la nourriture alors que la quantité de Ca reste constante (par ex. teneur élevée en céréales et/ou en son dans la ration). Des calculs urinaires peuvent également se former lorsque les animaux ne boivent pas assez.

Symptômes

Au début de la maladie, les signes cliniques ne sont pas spécifiques. Les animaux présentent un manque d'appétit et une altération de l'état général, une atonie du compartiment 1 (qui correspond à la panse chez les ruminants) et parfois de légers symptômes de colique. Ils peuvent grincer des dents, signe de douleurs.

En raison de l'obstruction totale des voies urinaires, on peut s'attendre à des symptômes aigus : les animaux souffrent de (fortes) coliques et restent longtemps en position de miction (pollakiurie, strangurie et/ou anurie).

Diagnostic

Dans la plupart des cas, les symptômes cliniques permettent de poser un diagnostic définitif. Les examens d'imagerie (ultrasons : vessie et bassinets rénaux dilatés) et les analyses de sang (notamment augmentation des valeurs de l'urée et de la créatinine) corroborent le diagnostic de suspicion.

Thérapie

S'il n'est pas possible de déplacer les calculs dans les voies urinaires (par ex. à l'aide de spasmoanalgésiques), il faudrait immédiatement rétablir l'écoulement de l'urine depuis la vessie, par ex. en réalisant une cystotomie avec implantation temporaire d'un cathéter à ballonnet.

Le traitement des maladies des voies urinaires et des reins se limite à une substitution des électrolytes par voie parentérale ou orale et, en cas de suspicion d'inflammations d'origine bactérienne et d'abcès, à l'administration d'antibiotiques. Il faudrait alors toujours effectuer une analyse bactériologique ainsi qu'un antibiogramme.

Antibiotiques

Calculs urinaires		
Priorisation	Antibiotiques	Remarques
<u>First line</u>	Amoxicilline / ampicilline	
<u>Second line</u>	Sulfonamide + triméthoprime Gentamicine	
<u>Voie parentérale</u> Utilisation très restreinte, uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme	Fluoroquinolones	Il s'agit d'antibiotiques critiques qui ne doivent être utilisés que s'il n'existe pas d'alternative de traitement avec des principes actifs non critiques et uniquement après mise en évidence de l'agent pathogène et après avoir effectué un antibiogramme.

Prévention

Calculs urinaires : il est important de veiller à ce que les animaux reçoivent suffisamment d'eau et une alimentation appropriée (rapport Ca : P de 2-2,5 : 1). En augmentant à 1 % la teneur en sel pour bétail dans la ration, on augmente la consommation d'eau des animaux, ce qui permet un meilleur rinçage de la vessie et réduit le risque de calculs urinaires.

Maladies des voies urinaires : respecter une hygiène stricte lors de l'aide à la mise bas ainsi que lors du prélèvement d'urine par cathétérisation des femelles (les mâles ne peuvent pas être cathétérisés).

Littérature

- Duesterdieck-Zellmer KF et al. : Acquired urethral obstruction in New World camelids : 34 cases (1995-2008). Aust Vet J 2014; 92 : 313-319.
- Llama and Alpaca care : medicine, surgery, reproduction, nutrition and herd health. Eds. Cebra, Anderson, Tibary, Van Saun and Johnson. 1st edition 2014, Elsevier.
- Neuweltkameliden : Haltung, Zucht, Erkrankungen. Gaulty, Vaughan, Cebra. 4. Auflage 2018, Thieme.
- Riedi AK et al. : Clinical findings and diagnostic procedures in 270 small ruminants with obstructive urolithiasis. Journal of Veterinary Internal Medicine 2018; 32(3): 1274-1282.
- Riedi AK et al. : Variables of initial examination and clinical management associated with survival in small ruminants with obstructive urolithiasis. Journal of Veterinary Internal Medicine 2018; doi: 10.1111/jvim.15336. [Epub ahead of print].

ANNEXE

1. Diagnostic de laboratoire : porcs et bovins

Le texte qui suit est une version modifiée de la publication sur le diagnostic de laboratoire relatif aux prélèvements effectués dans les effectifs porcins (« Labordiagnostik an Probenmaterial aus Schweinebeständen »).¹³

1.1 Introduction

Le diagnostic nécessaire pour compléter l'examen clinique ne s'appuie aujourd'hui plus seulement sur la pathologie/l'autopsie, mais sur un nombre toujours croissant d'analyses différentes effectuées en laboratoire. Les coûts des analyses de laboratoire peuvent rapidement atteindre des sommes allant jusqu'à plusieurs centaines de francs. Il est donc vraiment opportun de considérer d'un œil critique la nécessité et la pertinence des analyses de laboratoire pour s'assurer que les efforts consentis pour le diagnostic contribuent aussi à améliorer la santé des animaux. Un recours ciblé au diagnostic de laboratoire présuppose toujours de définir clairement l'objectif de l'analyse avant d'effectuer les prélèvements.

L'objectif du diagnostic ne peut donc pas se limiter uniquement à la mise en évidence des agents pathogènes potentiels. Un autre objectif au moins tout aussi important est d'identifier les agents infectieux effectivement impliqués dans la maladie et de ne pas les confondre avec des agents infectieux présents par hasard au même moment et qui ne sont pas révélateurs d'une maladie.

Une fois l'objectif de l'analyse défini, il s'agit de décider quelles sont les méthodes d'analyse appropriées pour atteindre cet objectif et combien d'animaux doivent être testés pour que le résultat soit suffisamment « sûr ». La définition de la méthode d'analyse détermine automatiquement la nature des échantillons à prélever (p. ex. sang, fèces, organes) (tabl. 1). Le choix des animaux pour le prélèvement constitue l'une des principales conditions pour assurer le succès de l'analyse. Le nombre d'animaux qu'il faut tester dépend de la taille du groupe d'animaux, de la propagation de la maladie et du niveau de sécurité visé pour le résultat. (Pour les porcs, voir tabl. 2 et 3).

Après quelques indications générales sur le diagnostic de laboratoire, le présent chapitre abordera les méthodes de diagnostic complémentaires les plus utilisées pour le diagnostic de routine, les possibilités qu'elles ouvrent et leurs limites, ainsi que leur évaluation critique.

1.1.1 Conditions pour un « bon » diagnostic de laboratoire

Les vétérinaires qui, après l'examen clinique, décident de prélever des échantillons pour des analyses approfondies au laboratoire devraient en principe prendre en considération trois facteurs d'influence importants :

1. Gestion des échantillons (prélèvement, entreposage et expédition)
2. Choix du laboratoire et de la méthode d'analyse
3. Documentation et communication des résultats

Gestion des échantillons

La gestion des échantillons a une influence déterminante sur le résultat d'analyse ultérieur. Les erreurs qui peuvent se produire lors du prélèvement, de l'entreposage et/ou de l'expédition des échantillons ont en général un impact irréversible sur la qualité de ces derniers.

¹³ Version modifiée de la publication originale : Nathues H, Grosse Beilage E. Labordiagnostik an Probenmaterial aus Schweinebeständen. Tierärztl Prax 2010; 38 (G) : 57-64

Pour le dépistage du virus de l'influenza par PCR chez le porc, il faudrait ainsi utiliser uniquement des écouvillons en Dacron® (ou en autres fibres synthétiques) comme matériau porteur, qui seront ensuite envoyés à l'état sec. Pour le dépistage de *M. hyopneumoniae*, il faut impérativement utiliser des écouvillons en Dacron® qui seront également envoyés à l'état sec. Il faudrait en principe utiliser uniquement des écouvillons avec une tige en plastique car les écouvillons avec une tige en bois peuvent casser, par exemple en cas de mouvements de défense du porc, puis occasionner des blessures nasales internes. En outre, lors du traitement ultérieur de l'écouvillon au laboratoire, le bois peut libérer des substances qui entraînent une inhibition de la PCR et conduisent donc à des résultats faux négatifs.

Si les écouvillons utilisés pour le dépistage par culture des bactéries hémophiles sont envoyés par poste au laboratoire sans milieu de transport approprié (p. ex. milieu Amies), il arrive souvent que le dépistage échoue parce que les agents infectieux ne sont plus capables de se multiplier. Pour les analyses effectuées par réaction en chaîne par polymérase (polymerase chain reaction, PCR), il faudrait en revanche entreposer les échantillons à -20 °C ou à des températures plus basses, puis les envoyer ultérieurement sans milieu de transport si l'analyse ne peut pas être réalisée immédiatement. Mais même à ces températures, les sels et acides biliaires peuvent parfois encore entraîner la dégradation de l'ADN et de l'ARN lors de l'entreposage des échantillons de fèces prélevés pour le dépistage par PCR, de sorte qu'il ne faut pas exclure des résultats faux négatifs après un entreposage de plusieurs semaines.

La règle générale est la suivante : les échantillons devraient être refroidis et envoyés immédiatement au laboratoire, en évitant les grandes variations de température avant ou pendant le transport. En cas de doute, il faudrait convenir par téléphone avec le laboratoire des conditions optimales d'entreposage et du transport approprié des échantillons.

Choix du laboratoire et de la méthode d'analyse

Au vu du grand nombre de prestataires de laboratoire de diagnostic en Suisse et à l'étranger, le choix du laboratoire approprié constitue un défi au moins aussi grand que le choix de la méthode de diagnostic appropriée permettant d'atteindre l'objectif visé. Outre les aspects financiers (coûts du transport des échantillons, coûts de l'analyse proprement dite), il faudrait surtout tenir compte des facteurs de qualité tels que l'accréditation, la qualité des conseils et la palette des tests de diagnostics proposée lors du choix du laboratoire.

Quelle que soit la méthode d'analyse, il faudrait connaître sa sensibilité et sa spécificité. Les analyses biochimiques, les analyses par culture ou par PCR ainsi que les méthodes sérologiques requièrent toutes une quantité minimale d'agent infectieux ou une concentration minimale d'anticorps pour avoir des résultats positifs. D'autre part, il ne faudrait pas que les tests donnent des résultats faux positifs lorsqu'il n'y a pas d'agents infectieux ou d'anticorps dans l'échantillon à analyser. Opter pour un laboratoire accrédité permet de réduire le nombre de cas de ce genre à un minimum. Ces valeurs s'avèrent utiles en pratique lorsque les analyses de laboratoire sont utilisées pour exclure des infections. Dans ce cas, les méthodes de screening, telles que la PCR multiplexe utilisée pour dépister différents agents responsables de troubles intestinaux, ont une mauvaise sensibilité diagnostique comparée à d'autres tests PCR. Elles seraient moins appropriées que les tests par PCR nichée (*nested PCR*) ou par PCR en temps réel (*real-time PCR*) qui se distinguent par leur très bonne sensibilité analytique (moins de 10 fragments de génome suffisent souvent à donner un résultat positif). En cas de maladie clinique chez les porcs et les veaux, il est au contraire possible de renoncer à une sensibilité analytique particulièrement élevée parce que l'agent causal est souvent présent en grandes quantités dans les échantillons prélevés pour l'analyse.

La sensibilité et la spécificité diagnostiques sont des valeurs statistiques qui décrivent la capacité d'un test à distinguer un animal en bonne santé d'un animal malade ou un animal infecté d'un animal non infecté. Si ces valeurs ne sont pas connues pour le test utilisé, elles devraient également être déterminées par le laboratoire et, sur demande, communiquées au client.

Le dénominateur commun des méthodes de test de diagnostic est qu'en général, aucune d'entre elles n'atteint une sensibilité diagnostique ni une spécificité diagnostique de 100 %. En principe, une sensibilité très élevée est souvent associée à une spécificité plus faible et, à l'inverse, une spécificité très élevée est souvent liée à une sensibilité moindre. C'est la raison pour laquelle toutes ces méthodes de test ne conviennent pas non plus pour les analyses d'animaux individuels

et ne peuvent par conséquent être utilisées que pour les analyses de groupes d'animaux. Lors de l'interprétation des résultats de test, il convient de prendre en compte la sensibilité et la spécificité ainsi que la taille de l'échantillon et la prévalence présumée de l'infection ou de la maladie.

Un exemple tiré de la pratique quotidienne montrera tout d'abord l'impact de la sensibilité et la spécificité diagnostiques lors de l'analyse d'un échantillon de grande taille effectuée avec un seul test : pour une analyse sérologique effectuée sur des échantillons de sérum provenant de 100 porcs avec un test présentant une sensibilité de 95 % et une spécificité de 97 %, on aboutira très probablement aux scénarios suivants :

- s'il n'y a aucun animal infecté, le résultat d'analyse sera malgré tout positif pour trois animaux.
- si tous les animaux sont infectés, le résultat d'analyse sera cependant négatif pour cinq animaux.

Mais la sensibilité et la spécificité diagnostiques doivent être prises en compte même lorsque les analyses effectuées avec plusieurs tests ne portent que sur un seul échantillon ou sur un petit nombre d'échantillons (test multiple) : le sérum d'une truie est soumis à une analyse de dépistage des anticorps contre 10 agents différents responsables de troubles de la reproduction avec lesquels l'animal n'avait encore jamais été en contact et contre lesquels il n'avait jamais été vacciné. Les tests ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assays*) utilisés ont chacun une spécificité de 95 %. La probabilité que par exemple tous les tests soient effectivement négatifs et correspondent au statut infectieux réel de la truie n'est que de 59,9 % ($0,95^{10}$) dans cet exemple, parce qu'avec le « test multiple », la probabilité de résultat faux positif augmente ; dans le cas décrit ici, elle atteint même 40 % !

S'agissant du diagnostic bactériologique, il convient de noter qu'un antibiogramme ne peut être réalisé que si le germe a été dépisté par culture.

Pour tous les envois effectués à des fins diagnostiques, il convient de respecter également les exigences spécifiques de l'ordonnance sur les épizooties, ainsi que des directives techniques concernant les différentes épizooties.

Documentation et communication des résultats

Les constats ou les rapports d'analyses utilisés pour transmettre les résultats des analyses de laboratoire devraient être transparents, détaillés et bien compréhensibles. Ces exigences illustrent clairement que même s'ils s'avèrent souvent utiles, des renseignements brièvement donnés par téléphone au laboratoire ne peuvent pas remplacer un constat écrit, transmis par courriel, fax ou par courrier postal. S'il manque les données minimales importantes sur le constat écrit, telles que la date de réception de l'échantillon, l'identification de l'échantillon, la méthode d'analyse utilisée pour le dépistage d'un agent infectieux ou des anticorps spécifiques, le nom de la personne ayant effectué l'analyse, etc., le résultat devrait être interprété avec beaucoup de prudence : dans les laboratoires accrédités, l'indication des données mentionnées fait habituellement partie de la procédure standard. Des échantillons arrivés tardivement au laboratoire, une attribution erronée de plusieurs échantillons à certains objectifs d'analyse ou également l'utilisation d'une PCR au lieu d'une analyse par culture peuvent dans certains cas avoir un impact considérable sur le résultat. Mais cet impact ne peut être pris en compte dans l'interprétation que si le constat permet d'identifier clairement la situation. Dans l'idéal, le laboratoire contactera préalablement l'expéditeur dans ce genre de cas, raison pour laquelle les données de contact actuelles (téléphone, e-mail) devraient toujours figurer sur la demande d'analyse.

1.2 Diagnostic de laboratoire chez les porcs

1.2.1 Mise en évidence directe de l'agent infectieux

Les bactéries et virus pathogènes pour le porc peuvent presque sans exception être mis en évidence par culture de l'agent infectieux. Mais dans le diagnostic de routine, il arrive souvent que seuls les agents bactériens faciles à cultiver soient mis en évidence par cette méthode. De nos jours, on recourt habituellement au test de dépistage par PCR pour les agents bactériens et les virus difficiles à cultiver.

Mise en évidence directe de l'agent infectieux par culture

Lorsqu'il n'y a pas de symptômes cliniques ni de lésions typiques des organes touchés, il faut toujours remettre en question le rôle des agents infectieux mis en évidence. Par exemple, si l'on examine le tissu pulmonaire d'un porcelet par culture, il faut interpréter le résultat avec la plus grande prudence si la culture révèle uniquement la présence d'*Haemophilus parasuis* et/ou de *Streptococcus suis*. Ces deux agents infectieux ne sont en effet pas responsables en premier lieu du développement de bronchopneumonies et ils ont probablement colonisé les voies respiratoires seulement de manière secondaire – il s'agit donc d'un « résultat fortuit ». Si les porcelets ont toussé et que l'autopsie ou le prélèvement ciblé des organes a révélé des lésions pulmonaires dans le troupeau, il faudrait dans ce genre de cas effectuer un dépistage par PCR des autres agents responsables de pneumonie. Si les porcelets ont été examinés en raison de troubles du SNC, la mise en évidence d'*Haemophilus parasuis* et/ou de *Streptococcus suis* dans le tissu pulmonaire des porcs malades n'expliquerait pas les symptômes. En outre, ces isolats ne conviendraient pas non plus pour la fabrication d'un vaccin spécifique à la porcherie parce qu'ils n'ont aucun rapport avec la maladie.

Si la culture des agents infectieux révèle la présence de trois agents infectieux ou plus dans un échantillon, il faut toujours envisager une contamination ou une manipulation inappropriée de l'échantillon jusqu'à sa réception au laboratoire. Il n'est pas rare de dépister en même temps p. ex. *Escherichia coli*, différents *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp. et *Staphylococcus* spp. dans les écouvillons du cervix ou les échantillons d'urine. Avec cette diversité d'agents infectieux, il n'est pas possible d'attribuer la responsabilité de l'inflammation des voies génitales de la truie à un germe en particulier.

Détermination des résistances

De nos jours, la détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) pour les différents principes actifs se fait en général au moyen du test de microdilution en bouillon. La valeur CMI décrit la concentration minimale de principe actif permettant encore d'obtenir une inhibition de la croissance de l'agent infectieux *in vitro*. Le fait qu'un principe actif atteigne ou non une concentration inhibitrice aussi *in vivo* dans les tissus cibles dépend également de la pharmacodynamique et de la pharmacocinétique du principe actif concerné. L'interprétation de la valeur CMI dans les catégories « sensible », « intermédiaire » et « résistante » se fait par conséquent d'après des valeurs limites cliniques (clinical breakpoints) qui tiennent compte de ces facteurs. Les bases d'évaluation devraient figurer dans le rapport d'analyse du laboratoire (p. ex. CLSI, EUCAST). En médecine vétérinaire, il n'existe pas toujours de valeurs limites cliniques fixées pour tous les agents infectieux/espèces animales/indications/combinaisons de principes actifs : dans ces cas, l'indication de la valeur CMI permet au moins de faire une évaluation du type sauvage versus du type non sauvage.

Mise en évidence directe de l'agent infectieux par PCR

Outre sa sensibilité très élevée, la PCR en temps réel permet également de déterminer la concentration d'ADN ou d'ARN dans l'échantillon, pour autant que la méthode ait été validée pour la détermination quantitative. Depuis quelques années, on recourt également au test PCR Multiplex qui convient toutefois uniquement comme méthode de screening pour l'examen des porcs cliniquement malades. Sa sensibilité analytique et diagnostique est nettement inférieure à celle des autres méthodes citées.

Lors de l'interprétation des résultats de la PCR, il ne faut pas oublier que la mise en évidence d'un fragment du génome ne constitue pas une preuve de la capacité de multiplication de l'agent infectieux. Si l'animal est malade, la PCR peut confirmer le diagnostic de suspicion clinique. Mais s'il n'y a pas de symptômes typiques pour l'agent infectieux, la mise en évidence d'un fragment du génome devrait être interprétée avec prudence. Selon l'agent infectieux et la PCR utilisée, le test peut s'avérer si sensible qu'un seul agent infectieux – même incapable de se multiplier – peut conduire à un résultat de test positif. En cas de dysenterie par exemple, la sensibilité de la plupart des méthodes de PCR est en revanche nettement moins bonne parce que la méthode a été établie et validée surtout pour sa spécificité. Il faut souvent 1000 bactéries *Brachyspira hyodysenteriae* ou plus par gramme de fèces pour donner un résultat de test PCR positif. Étant donné que l'on constate souvent ce nombre de bactéries ou un nombre à peine plus élevé lorsque l'animal est malade, la PCR permet alors d'assurer directement le diagnostic. Mais lorsqu'il s'agit de tester des groupes de porcs pour voir s'ils sont indemnes d'agents infectieux, la PCR ne convient que dans certaines conditions. En mélangeant les échantillons de plusieurs animaux avant l'analyse par PCR (échantillons composites, pool d'échantillons), la sensibilité diagnostique de la PCR diminue même tellement que si l'on dilue des échantillons positifs avec des échantillons négatifs, il ne faut plus s'attendre à ce qu'il y ait de résultats positifs.

L'interprétation des résultats de la PCR quantitative en temps réel est un peu plus facile que celle des résultats de la PCR qualitative parce que dans ce cas, le laboratoire annonce non seulement le résultat positif mais également la concentration de l'agent infectieux. Ces résultats permettent notamment de mieux évaluer le rôle joué par les agents infectieux ubiquitaires dans le développement d'une maladie. Tant avec le PCV-2 qu'avec *L. intracellularis*, on part aujourd'hui du principe que seules les concentrations élevées d'agent infectieux dans l'échantillon approprié (sérum ou échantillon de fèces) jouent un rôle dans la maladie clinique (souvent décrites par le laboratoire sous la forme « +++ ») ; des concentrations plus faibles (transmises sous la forme « + ») parlent en revanche plutôt pour la participation d'autres agents infectieux au développement de la maladie.

Les méthodes PCR validées se caractérisent donc par une sensibilité et une spécificité diagnostiques comparativement élevées ; les réactions croisées peuvent être exclues avec une très grande probabilité. En outre, le résultat de la PCR est disponible très rapidement parce que les agents infectieux ne doivent pas être mis en culture. Cette méthode ne permet toutefois pas de faire la différence entre les agents infectieux vivants et les agents infectieux qui ne sont plus capables de se multiplier. Il faut en outre tenir compte du fait qu'en raison de l'effet de dilution, l'analyse d'échantillons composites ou d'un pool d'échantillons peut donner des résultats faux négatifs !

Mise en évidence indirecte de l'agent infectieux par sérologie

Les analyses sérologiques se font en général sur des échantillons de sang (p. ex. virus du SDRP-ELISA), mais en principe parfois aussi sur des échantillons de suc de viande (p. ex. monitoring des salmonelles) ou de colostrum (p. ex. *Clostridium perfringens*). Le recours à une méthode de dépistage indirect de l'agent infectieux a des conséquences importantes pour l'évaluation des résultats d'analyse. Il faut rappeler que la réaction d'un porc à une infection peut être dépistée au plus tôt après environ 2 à 3 semaines et en cas d'infection par les mycoplasmes, il arrive souvent que l'infection ne soit décelable qu'après 6 semaines. À cause de ce temps de latence, la sérologie ne permet pas de déceler des infections au stade initial. D'autres problèmes peuvent se déclarer lors de l'évaluation des analyses sérologiques car un seul et unique prélèvement d'échantillon ne permet pas de déterminer le moment auquel l'infection s'est produite et on ne sait donc pas si la présence d'anticorps est due à une réaction à une infection actuelle ou à une infection qui s'est produite déjà plusieurs semaines (mois) auparavant. Le titre d'anticorps ne permet pas de déterminer avec le degré de certitude requise le moment auquel l'infection s'est produite ! La pratique parfois courante consistant à prélever des échantillons de sang quelques semaines après l'apparition de la maladie et de considérer les agents infectieux contre lesquels des anticorps ont été mis en évidence comme responsables de la maladie est risquée, car elle est forcément liée à un taux d'erreurs élevé.

Le moment auquel l'infection s'est déclarée ne peut être déterminé qu'en prélevant des échantillons de sang à deux reprises, immédiatement après le début de la maladie et après 3 à 4 (6) semaines. L'augmentation du titre d'anticorps dans le deuxième échantillon permet de déduire avec un degré de certitude suffisant que l'infection est récente. Étant donné que de

nombreux propriétaires d'animaux demandent que le coût des analyses de diagnostic soit le plus bas possible, il arrive souvent que les analyses se fassent sur un échantillon de taille très réduite. Avec un échantillon de très petite taille, la probabilité d'interpréter correctement les résultats de l'analyse sérologique est très faible et les tailles d'échantillons souvent utilisées en pratique, à savoir trois à cinq échantillons par prélèvement, entraînent régulièrement des erreurs d'interprétation. En effectuant des analyses sérologiques, il faut en principe trouver un compromis entre la taille d'échantillon requise en termes épidémiologiques et celle acceptable au niveau financier. Dans bon nombre de cas, il ne faudrait toutefois pas examiner moins de 10 porcs par groupe d'âge et compléter les investigations par des examens cliniques. En interprétant les résultats d'analyse des échantillons de petite taille, il faut en outre se rappeler que la mise en évidence d'une séroconversion peut certes être considérée comme une preuve de l'implication du germe dans la maladie, mais qu'à l'inverse, l'absence de séroconversion ne permet pas de conclure avec certitude que le germe n'est pas impliqué dans l'apparition de la maladie.

En planifiant les analyses sérologiques, il ne faut en outre pas oublier que les anticorps maternels et les anticorps vaccinaux peuvent limiter l'évaluation des résultats ou même la rendre impossible. Les anticorps maternels sont transmis aux porcelets par le colostrum de la truie et n'ont donc rien à voir avec une infection du porcelet. Étant donné qu'aucun test sérologique ne permet de distinguer les anticorps maternels des anticorps développés en réaction à une infection, les analyses sérologiques chez le porcelet ne peuvent guère être recommandées en pratique. Les anticorps maternels contre différents agents infectieux restent parfois décelables pendant des laps de temps très variables. Les anticorps contre le PCV2 peuvent être mis en évidence jusqu'à la 6^e semaine de vie environ, alors que les anticorps contre le virus de l'influenza restent décelables bien plus longtemps (jusqu'à la 16^e semaine de vie).

L'interprétation des résultats sérologiques est parfois impossible lorsque les porcs sont vaccinés contre l'agent responsable concerné. La vaccination contre le parvovirus porcin en est un bon exemple : elle peut entraîner une réaction avec formation d'anticorps que le test sérologique ne permet pas de distinguer d'une réaction à une infection due au parvovirus porcin de terrain, même pas au niveau du titre d'anticorps. Il n'est par conséquent pas recommandé d'effectuer des analyses sérologiques dans des troupeaux de porcs vaccinés contre le PPV.

La valeur des analyses sérologiques de dépistage des agents infectieux largement répandus est très douteuse. Les analyses sérologiques de dépistage des anticorps contre *Haemophilus parasuis* en sont un bon exemple. Cet agent infectieux est présent dans pratiquement tous les troupeaux de porcs et peut souvent être mis en évidence sur les muqueuses des voies respiratoires des porcs en bonne santé et des porcs malades. Outre les souches de l'agent infectieux potentiellement impliqué dans la maladie de Glässer, il existe des souches d'*Haemophilus parasuis* qui circulent dans les troupeaux qui n'ont apparemment pas de propriétés pathogènes, mais qui entraînent des réactions sérologiques. En pratique, il n'est guère possible de recommander une analyse qui révèle d'emblée que de nombreux animaux sont sérologiquement positifs et dont le résultat montre une réaction sérologique qui ne permet pas de conclure à la présence de maladie.

1.3 Diagnostic de laboratoire chez les bovins

1.3.1 Tractus gastro-intestinal du veau et des bovins

Objectif de l'analyse

S'agissant du tractus gastro-intestinal, les analyses de laboratoire complémentaires sont indiquées principalement en cas de diarrhée, en particulier chez les veaux. L'analyse vise à identifier le germe responsable de la diarrhée, de manière à pouvoir prendre des mesures destinées à maîtriser la maladie et à définir les possibilités de traitement. Les analyses d'identification du germe sont pratiquées principalement en cas de problèmes de troupeau.

Prélèvement des échantillons

Chez l'animal vivant, on prélève un échantillon de fèces dans le rectum.

Alternative : un examen pathologique post mortem permet également de clarifier les causes de l'infection. On peut alors également effectuer un examen histologique de la muqueuse intestinale.

Choix des animaux à tester

Il faudrait si possible choisir des animaux qui viennent de contracter la maladie et qui n'ont pas été traités au préalable. Le nombre d'animaux à examiner par groupe dépend de la prévalence de la maladie. Prélever de préférence des échantillons sur au moins 3 à 5 animaux non traités qui viennent de contracter la maladie ainsi que sur au moins 3 animaux en bonne santé (au moins chez les veaux, car les rotavirus, p ex., peuvent également être excrétés par les veaux en bonne santé).

Choix de la méthode d'analyse

Une culture des germes présents dans les fèces est effectuée pour identifier les agents bactériens. Pour l'analyse de dépistage des salmonelles, on effectue en outre un enrichissement pour déceler même de très petits nombres de germes.

Les oocystes de *Cryptosporidium parvum* sont mis en évidence par flottation. Pour le dépistage des agents viraux responsables de diarrhée, la PCR est la méthode de référence. Des tests rapides ELISA sont disponibles pour dépister les agents responsables de diarrhée les plus courants chez le veau (*E. coli*, rotavirus bovin, coronavirus bovin, *Cryptosporidium parvum*).

1.3.2 Voies respiratoires du veau et des bovins

Objectif de l'analyse

L'analyse vise à identifier l'agent/les agents responsable/s. Les analyses d'identification du germe sont pratiquées principalement en cas de problèmes de troupeau. Les cas répétés de bronchopneumonie constituent l'indication la plus fréquente pour une analyse de laboratoire.

Prélèvement des échantillons

Sur l'animal vivant, le prélèvement est effectué de préférence par lavage transtrachéal et il doit être réalisé dans des conditions stériles. Idéalement, les animaux adultes devraient être immobilisés dans un congain (« travail ») pour le prélèvement. Alternative : un examen pathologique post mortem permet naturellement également de clarifier les causes de l'infection. Le prélèvement d'écouvillons profonds du nasopharynx ne permet pas de connaître directement l'agent responsable d'une pneumonie, car on ne rencontre pas forcément le même agent infectieux dans les voies respiratoires supérieures et inférieures, mais il permet d'avoir une vue d'ensemble des agents présents dans les voies respiratoires pour clarifier la situation dans le troupeau.

Choix des animaux à tester

Il faudrait si possible choisir des animaux qui viennent de contracter la maladie et qui n'ont pas été traités au préalable. Le nombre d'animaux à examiner par groupe dépend de la prévalence de la maladie.

Choix de la méthode d'analyse

Pour identifier les agents bactériens, le liquide prélevé par lavage est mis en culture. Pour le dépistage de *Mycoplasma bovis* et des agents viraux, il est également possible de réaliser une PCR sur le liquide de lavage. La PCR peut également être utilisée avec les écouvillons du nasopharynx pour dépister les virus et les mycoplasmes.

Lorsqu'une culture est réalisée sur du matériel prélevé lors de l'autopsie pour clarifier la situation, il convient de noter qu'il est possible qu'une flore secondaire (p. ex. *T. pyogenes*) soit isolée à la place de l'agent infectieux primaire si l'animal est mort seulement après quelques jours de maladie.

1.3.3 Mammite

S'agissant du diagnostic des mammites, il est important de savoir s'il s'agit d'une analyse sur un seul animal ou s'il s'agit de considérer la mammite comme un problème de troupeau.

Animal individuel

S'il s'agit d'un seul animal, l'objectif primaire est d'identifier l'agent infectieux pour assurer un traitement ciblé. Conformément aux bonnes pratiques vétérinaires, il est indiqué de procéder à une identification du germe dans les cas de mammites cliniques et également subcliniques.

Troupeau

En cas de problème de troupeau, il s'agit d'identifier le germe principal qui est en premier lieu responsable du problème. On est en présence d'un problème de troupeau lorsque les indicateurs primaires de la santé de la mamelle dépassent les valeurs limites suivantes dans une exploitation :

- Nombre de cellules théorique dans le lait de citerne en moyenne annuelle > 150 000 cellules/ml,
- > 20 % des animaux avec un nombre de cellules > 150 000 cellules/ml, et
- > 7 % des pertes dues à des problèmes de la santé de la mamelle (rapporté à toutes les vaches laitières du troupeau).

En cas de problème de troupeau, l'identification du germe constitue également une base importante pour déterminer les mesures à prendre pour maîtriser le problème.

Prélèvement des échantillons

Les échantillons de lait destinés à une analyse bactériologique réalisée par culture doivent être prélevés dans des conditions aseptiques. Il faut donc nettoyer et désinfecter le trayon concerné, porter des gants à usage unique et prélever l'échantillon en trayant à la main avec le moins de contamination possible (vidéo explicative: <https://www.youtube.com/watch?v=Z2pI9E2HAY>).

Lorsque l'échantillon prélevé est destiné à une analyse par PCR, on peut se contenter d'un prélèvement propre de l'échantillon, c'est-à-dire après avoir nettoyé minutieusement le trayon.

Gestion des échantillons

L'échantillon doit être identifié clairement après le prélèvement (ID de l'animal, propriétaire, date de prélèvement, quartier touché) et conservé à 5°C jusqu'à ce qu'il soit traité pour l'analyse. Si l'échantillon n'est pas traité le même jour pour l'analyse, il est recommandé de le congeler.

1.3.4 Choix du laboratoire et de la méthode d'analyse

Laboratoire de son propre cabinet

Étant donné que dans le laboratoire de son propre cabinet, on ne dispose le plus souvent pas de personnel formé aux méthodes d'analyse bactériologiques et que les méthodes d'analyse à disposition sont limitées, il est recommandé d'y effectuer des analyses uniquement pour des mammites cliniques aiguës, pour lesquelles il est important de faire le plus rapidement possible la différence entre les Gram - /et les Gram+ pour que le traitement soit efficace. Les kits de tests disponibles actuellement et qui utilisent différents milieux nutritifs sont en cours d'évaluation.

Laboratoire commercial accrédité

Les échantillons prélevés sur des animaux souffrant de mammité chronique et/ou subclinique, prélevés à des fins d'enquêtes menées sur le troupeau et les antibiogrammes devraient dans tous les cas être envoyés à un laboratoire accrédité.

Méthodes : culture

La culture est en général la méthode standard utilisée pour les investigations menées en cas de mammites car, exception faite des mycoplasmes, tous les germes importants impliqués dans les mammites, germes rares y compris, se multiplient sur les agars au sang.

Une culture pure permet également de réaliser un antibiogramme directement après. Pour les échantillons contaminés, c'est-à-dire contenant plus de 3 germes en même quantité, le résultat indique « flore mixte ». Il s'agit d'un résultat non interprétable et il faut prélever de nouveaux échantillons. Il n'est pas possible d'effectuer un antibiogramme à partir d'une flore mixte.

En cas d'infection due à *S. aureus*, une analyse par culture n'est alors souvent pas significative à cause de sa sensibilité insuffisante. Pour diagnostiquer avec certitude une infection due à *S. aureus*, il faut analyser par culture 3 échantillons à intervalle de 10 à 14 jours.

Méthodes : PCR

La méthode PCR est très sensible et spécifique pour le diagnostic des mammites. Différents laboratoires commerciaux proposent la PCR pour les différents germes ou sous forme de PCR Multiplex pour tous les germes importants impliqués dans les mammites. Un test PCR commercial est également disponible pour la génotypisation de *S. aureus* et il peut être utilisé pour l'analyse du lait de citerne.

La PCR est la méthode de choix recommandée dans le cadre de l'assainissement de *S. aureus* ou en cas de suspicion d'infection due à *Mycoplasma bovis*. La PCR permet également l'analyse de pools d'échantillons.

Tabl. 1

Choix des échantillons qui conviennent en principe pour la mise en évidence directe des principaux agents pathogènes chez le porc lorsqu'il n'est pas possible de réaliser une autopsie des animaux (les agents responsables des épizooties soumises à déclaration obligatoire ne sont pas mentionnés !)

	Voies respiratoires				Tube digestif			Appareil locomoteur		Voies urinaires et génitales			
	Échantillon	Écouvillon nasal	BALF ¹	Poumons ²	Écouvillon	Échantillon	Intestin ²	Synovie	Écouvillons des articulations	Colostrum	Écouvillon du cervix	Avorton, arrière-faix ³	Système urinaire et génital ²
Virus													
Circovirus porcin type 2 (PCV2)	X		X	X								X	X
Parvovirus porcin (PPV)												X	
Virus de l'influenza porcine (SIV)		X	X	X									
Rotavirus et coronavirus						X	X						
Bactéries													
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>				X									
<i>Bordetella bronchiseptica</i>		X	X	X									
<i>Brachyspira hyodysenteriae</i>					X	X	X						
<i>Brachyspira pilosicoli</i>					X	X	X						
<i>Chlamydia</i> spp.											X	X	X
<i>Clostridium perfringens</i>					X	X	X						
<i>Escherichia coli</i>					X	X	X			X	X		X
<i>Haemophilus parasuis</i>			X	X					X				
<i>Lawsonia intracellularis</i>						X	X						
<i>Mycoplasma hyorhinis</i>								X	X				
<i>Mycoplasma hyosynoviae</i>								X	X				
<i>Pasteurella multocida</i>		X	X	X									
<i>Salmonella</i> spp.					X	X	X						
<i>Streptococcus suis</i>				X				X	X				

¹BALF : liquide de lavage bronchoalvéolaire

²Les organes des porcs de boucherie conviennent pour l'analyse pour autant que les porcs soient échaudés suspendus dans la vapeur et non par immersion dans une cuve.

³Les avortons et les arrière-faix ne conviennent pour les analyses approfondies que si le matériel est « frais » et qu'il est envoyé immédiatement au laboratoire.

Tabl. 2 Taille de l'échantillon nécessaire pour dépister une infection chez au moins un animal dans un groupe (modifié d'après Canon et Roe 1982)

Taille des groupes	Part d'animaux malades dans le groupe					
	5 %		10 %		20%	
	Niveau de confiance					
	90 %	95 %	90 %	95 %	90 %	95 %
	Nombre d'échantillons nécessaire (n)					
100	36	44	20	25	10	13
200	40	50	21	26	10	13
300	42	53	21	27	10	13
750	44	57	22	28	10	13

Tabl. 3 Taille de l'échantillon nécessaire pour dépister la prévalence d'un agent infectieux dans un groupe d'animaux (modifié d'après Canon et Roe 1982 et Pointon et al. 1990)

Taille des groupes	Prévalence attendue	Exactitude (Niveau de confiance de 90 %)			Exactitude (Niveau de confiance de 95 %)		
		5 %	10 %	20 %	5 %	10 %	20 %
200	10 %	66	22	6	82	30	9
200	20 %	93	36	11	111	47	15
200	50 %	115	51	17	132	65	22
500	10 %	82	24	6	109	35	9
500	20 %	129	43	11	165	55	15
500	50 %	176	60	17	217	81	24

Littérature

- Vademecum, Institut für Veterinär-Bakteriologie, Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, 2017
- Vademecum, ZOBA, Institut für Veterinär-Bakteriologie, Vetsuisse-Fakultät Universität Bern, 2015

Porcs

- Anonyme. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products: Guideline on validation of analytical procedures: Methodology. <http://www.eudra.org/emea.html> 1998; Abrufdatum: 01.10.2009.
- Anonyme. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products: Guideline on validation of analytical procedures: Definition and terminology. <http://www.eudra.org/emea.html> 1998; Abrufdatum: 01.10.2009.
- Anonyme. Office International des Epizooties, Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, principles of validation of diagnostic assays for infectious diseases. http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00014.htm 2004; Abrufdatum 01.10.2009.
- Burkardt HJ. Standardization and quality control of PCR analyses. *Clin Chem Lab Med* 2000; 38: 87-91.
- Bustin SA. Real-time PCR. *Encyclopedia of Diagnostics Genomics and Proteomics* 2005; 1117-1125.
- Canon RM und Roe RT. *Livestock Disease Surveys: A Field Manual for Veterinarians*, Australian Bureau of Animal Health, Canberra, Australia, 1982
- Pointon AM, Morrison RB, Hill G, Dargatz D, Dial G. Monitoring pathology in slaughtered stock: guidelines for selecting sample size and interpreting results. In: *Animal Health Monitoring System*, National United States Department of Agriculture. 1990; 21.
- Radström P, Knutsson R, Wolfes P, Lövenklev M, Löfström C. Pre-PCR processing. *Mol Biotechnol* 2004; 26: 133-146.
- Straw BE, Zimmermann JJ, D'Allaire S, Taylor DJ. Chapter I: Physical examination, diagnosis and body systems. In: *Diseases of Swine*, 9th ed. Straw BE, Zimmermann JJ, D'Allaire S, Taylor DJ, eds. Iowa (USA): Blackwell 2006; 3-286.

Bovins

- Anonyme. Sterile Milchprobenentnahme, vidéo explicative de la Faculté Vetsuisse de Berne, Suisse. https://www.youtube.com/watch?v=_Z2pl9E2HAY Abrufdatum 2.5.2018.
- Anonyme : liste des laboratoires de microbiologie accrédités de Suisse :
- Boss, R., J. Naskova, a Steiner, and H.U. Graber. 2011. Mastitis diagnostics: quantitative PCR for *Staphylococcus aureus* genotype B in bulk tank milk. *J. Dairy Sci.* 94:128–37. doi:10.3168/jds.2010-3251.
- Hiitiö, H., R. Riva, T. Autio, T. Pohjanvirta, J. Holopainen, S. Pyörälä, and S. Pelkonen. 2015. Performance of a real-time PCR assay in routine bovine mastitis diagnostics compared with in-depth conventional culture. *J. Dairy Res.* 82:200–208. doi:10.1017/S0022029915000084.
- Lanz Uhde, F., T. Kaufmann, H. Sager, S. Albin, R. Zanoni, E. Schelung, and M. Meylan. 2008. Prevalence of four enteropathogens in the faeces of young diarrhoeic dairy calves in Switzerland. *Vet. Rec.* 163, 362-366. doi:10.1136/vr.163.12.362
- Maunsell, F.P., A.R. Woolums, D. Francoz, R.F. Rosenbusch, D.L. Step, D.J. Wilson, and E.D. Janzen. 2011. *Mycoplasma bovis* infections in cattle. *J. Vet. Intern. Med.* 25:772–783. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.0750.x.
- Office International des Epizooties, *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals* 2018; <http://www.oie.int/standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>
- Rossetti, B.C., J. Frey, and P. Pilo. 2010. Direct detection of *Mycoplasma bovis* in milk and tissue samples by real-time PCR. *Mol. Cell. Probes.* 24:321–323. doi:10.1016/j.mcp.2010.05.001.
- Sears, P.M., B.S. Smith, P.B. English, P.S. Herer, and R.N. Gonzalez. 1990. Shedding Pattern of *Staphylococcus aureus* from Bovine Intramammary Infections. *J. Dairy Sci.* 73:2785–2789. doi:10.3168/jds.S0022-0302(90)78964-3.
- Syring, C., R. Boss, M. Reist, M. Bodmer, J. Hummerjohann, P. Gehrig, and H.U. Graber. 2012. Bovine mastitis: the diagnostic properties of a PCR-based assay to monitor the *Staphylococcus aureus* genotype B status of a herd, using bulk tank milk. *J. Dairy Sci.* 95:3674–82. doi:10.3168/jds.2011-4968.

Experts ayant participé à l'élaboration

Nous remercions tous les experts qui ont participé à l'élaboration, à la vérification et à la correction de ce guide thérapeutique, en particulier (par ordre alphabétique)

Patrizia Andina-Pfister (SVS)

Michelle Bodmer (Clinique des ruminants, Vetsuisse Berne)

Collaborateurs et collaboratrices spécialisés du service consultatif et sanitaire pour petits ruminants

Ursi Dommann Scheuber (Association suisse pour la santé des ruminants)

Maren Feldmann (Service sanitaire bovin)

Rolf Figi (Département de médecine porcine, Vetsuisse Zurich)

Christian Gerspach (Département de médecine des ruminants, Vetsuisse Zurich)

Felix Goldinger (Association suisse pour la médecine porcine)

Martin Kaske (Clinique des ruminants, Vetsuisse Zurich)

Barbara Knutti (Association suisse pour la santé des ruminants)

Mireille Meylan (Clinique des ruminants, Vetsuisse Berne)

Cedric Müntener (Institut de pharmacologie et de toxicologie, Vetsuisse Zurich)

Heiko Nathues (Clinique de médecine porcine, Vetsuisse Berne)

Karl Nuss (Département de chirurgie des ruminants, Vetsuisse Zurich)

Iwan Nussbaumer (Département de médecine porcine, Vetsuisse Zurich)

Judith Peter-Egli (Association suisse pour la médecine porcine)

Juli Ruf (Association suisse pour la santé des ruminants)

Patricia Scheer (Service sanitaire porcin)

Xaver Sidler (Département de médecine porcine, Vetsuisse Zurich)

Adrian Steiner (Clinique des ruminants, Vetsuisse Berne)

Patrik Zanolari (Clinique des ruminants, Vetsuisse Berne)

Veillez adresser vos retours concernant le guide thérapeutique à :
therapieleitfaden@blv.admin.ch