1

第44回動物臨床医学会年次大会 2023年11月18–19日
皮膚分科会 パネルディスカッション

犬の臨床における抗菌薬の使い方

ー診療科の垣根を越えてディスカッションしようー
呼吸器科の場合

犬・猫の呼吸器科
犬・猫の呼吸器臨床研究会
城下 幸仁

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

1

2

動物臨床医学会

利益相反（COI）に関する情報開示

発表者名： 城下幸仁

演題発表（講演）に関連し、筆頭および共同発表者が開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

2

3

『抗菌薬の慎重使用』～薬剤耐性菌(AMR)対策

1. 抗菌薬を使用する、しないの判断基準（AMR対策）

2. 抗菌薬の投与期間をどのように設定しているのか（何をもって抗菌薬の投与を中止しているのか）

1.「愛がん動物における抗菌薬の慎重使用に関するワーキンググループ」編. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. 農林水産省. 2020.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

3

4

耐性菌選択圧

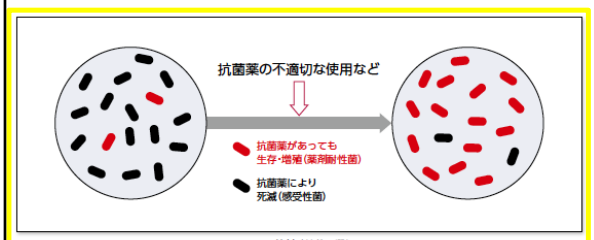


図1：薬剤耐性菌の選択

AMR対策＝『余計な耐性菌選択圧をかけない！』

1. 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課 愛がん動物に抗菌薬の慎重使用に関するワーキンググループ編. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. 東京: 2020. p7、図1より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

4

5

抗菌薬の慎重使用とは？

2 慎重使用とは[1-6]

「慎重使用」とは、抗菌薬が必要と認められた場合にのみ適切な抗菌薬を適切な投与方法で使用することです。次の両条件を満たす場合にのみ使用するというのが「慎重使用」の基本的な考え方で、慎重使用には必要でない場合には**投与しない**、という判断も含まれています。

①**細菌感染症の存在**が明らかである、又はそれが強く疑われる証拠がある。
②**抗菌薬を使用しなければ症状の改善が見込めない。**

1. 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課 愛がん動物に抗菌薬の慎重使用に関するワーキンググループ編. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. 東京: 2020. p7、図1より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

5

6

Ⅰ抗菌薬の慎重使用の手順[1]

1. 細菌感染症の確認
   疾患の診断。ウイルス、寄生虫、真菌、非感染性疾患の除外
2. 抗菌薬治療の必要性の検討
   局所投与（短期ネブライザー療法）で対応できないか？
3. 抗菌薬治療の緊急性の検討
   暫定診断下でただちに抗菌薬を使用すべきか？
4. 抗菌薬予防的投与の制限
   細菌感染がなければ予防的投与として使用しない

1. 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課 愛がん動物に抗菌薬の慎重使用に関するワーキンググループ編. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. 東京: 2020. p7、図1より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

6

©2023
許可なく複製、転用販売などの二次利用
することを固く禁じます。

7

Ⅱ 診断・抗菌薬の選択[1]

1. 罹患動物の全般的評価
   基礎疾患、免疫不全状態の把握
2. 感染病巣の推定・特定
   鼻汁や咳、胸部X線・CT/MRI・鼻鏡・気管支鏡検査
3. 原因微生物の推定・特定
   鼻腔ブラシ・BALFなど。実施難なら論文情報を参考にする
4. 抗菌薬の選択
   培養結果判明までグラム染色結果に基づき、起炎菌を推定し、さらに気道移行性、動物の忍容性を考慮し選択
5. 効果の検証
   抗菌薬投与の終了を何で決めたらよいのか？
   効果判定と解釈

1. 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課 愛がん動物に抗菌薬の慎重使用に関するワーキンググループ編. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. 東京: 2020. p7、図1より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

7

8

Ⅰ-1 細菌感染症の確認

抗菌薬が使用される犬・猫の呼吸器疾患[2]

3区分	疾患名	短期ネブライザー療法は可？
上気道	急性鼻炎	○
（全32疾患）	**歯科疾患関連性鼻炎**	△
	慢性副鼻腔炎	△ 長期ネブライザー療法となる
	猫の急性上部呼吸器感染症	○
	咽頭膿瘍	×
	急性咽頭炎	○
	急性喉頭炎	○
中枢気道	犬伝染性気管気管支炎	○
（全13疾患）	**急性/遷延性気管支炎**	△
末梢気道・	**細菌性肺炎**	×
肺実質	**気管支拡張症**	△長期ネブライザー療法となる
（全36疾患）	**下気道感染症**	△
	誤嚥性肺炎	×

2. 一般社団法人犬・猫の呼吸器臨床研究会編. 一般臨床医のための犬と猫の呼吸器疾患. 東京: エデュワードプレス; 2021

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group 8

9

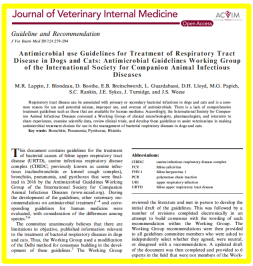
国際コンパニオンアニマル感染症学会（https://iscaid.org）

犬・猫の気道疾患に対する抗菌薬使用に関するガイドライン（2017）

✓ 犬伝染性呼吸器疾患群
肺炎がない犬に限り、
ドキシサイクリン5mg/kg BIDを7～10日間

✓ 細菌性気管支炎
気管支肺胞洗浄液(BALF)または
気管洗浄（TW）実施推奨。
ドキシサイクリン5mg/kg BIDを7-10日間
7～10日間で臨床症状が消失したらさらに
1週間治療を継続する。

✓ 細菌性肺炎
TWかBALを実施推奨。実施難で血液培養と
エンロフロキサシン5-20 mg/kg SC(犬)と、
アンピシリン22-30 mg/kg IV, SC TIDの
非経口同時投与が推奨。治療開始後、
10-14日ごとに効果判定 ←補足必要？



3. Lappin MR, et al. J Vet Intern Med 2017;31:279-294.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

9

10

犬の細菌性肺炎に対する抗菌薬治療

より適正なエンピリック治療に向けて

10

11

「人の重症細菌性肺炎患者において
適正な抗菌薬療法を行った場合と比較して、
不適正な初回経験的抗菌薬療法は合併症、
死亡率、入院期間を有意に増加させた」[4-10]

4. Alvarez-Lerma F. Intensive Care Med 1996 、5. Arancibia F. Am J Respir Crit Care Med 2000、6. Iregui M. Chest 2002、7. Luna CM. Chest 1997 、8. Mandell LA. Clin Infect Dis 2007、9. Ruiz M. Am J Respir Crit Care Med 1999、10. Torres A. Am Rev Respir Dis 1991

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

11

12

薬剤耐性（AMR）対策

©2023
許可なく複製、転用販売などの二次利用
することを固く禁じます。

13

エンピリック治療
疾患、疫学情報、患者情報に
基づく抗菌薬の選択

より適正なエンピリック治療
グラム染色などの迅速診断に基づく
抗菌薬の選択

標的治療
細菌学的検査に基づく
抗菌薬の選択

12. 日本呼吸器学会. 成人肺炎診療ガイドライン2017. P6、図6より引用。一部変更

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

13

14

I-1 細菌感染症の確認
下気道疾患における細菌感染の関与

Cytological Analysis of Bronchoalveolar Lavage Fluid in the Diagnosis of Spontaneous Respiratory Tract Disease in Dogs: A Retrospective Study

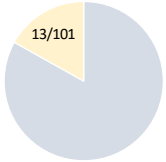
Eleanor C. Hawkins, Dennis B. DeNicola, and Michelle L. Plier

Table 2. Cytological Classification of Bronchoalveolar Lavage Fluid

Clinical Diagnosis	n	Hem	Neut	Eos	Lym	Mac	Normal
Infection							
Bacterial	13	0	13	1	3	0	0
Fungal	14	3	9	2	8	0	0
Heartworm disease	2	0	0	2	1	0	0
Neoplasia							
Carcinoma	16	5	11	1	4	1	2
Sarcoma*	7	6	3	2	1	2	0
Negative for metastases	4	0	0	1	1	0	3
Chronic bronchitis	7	0	1	1	2	3	1
Interstitial pneumonia	5	3	5	0	2	1	0
Lung lobe torsion	1	1	0	1	0	0	0
Aspiration pneumonia	1	1	0	0	0	1	0
PDA/bullous emphysema/ congestion	1	1	0	1	1	0	0
CHF and chronic bronchitis	1	1	0	0	0	1	0
Histiocytosis	1	1	0	0	0	1	0
Normal	4	0	0	0	2	0	2
Total	77	22	42	12	25	10	8

101頭の犬で行ったBALF解析

細菌感染は12.9%



13. Hawkins EC, Denicola DB, Plier ML. Cytological Analysis of Bronchoalveolar Lavage Fluid in the Diagnosis of Spontaneous Respiratory Tract Disease In Dogs: A Retrospective Study. J Vet Intern Med 1995;9:386-392.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

14

15

I-1 細菌感染症の確認＋II-2 感染病巣の推定・特定
細菌性肺炎の診断（基本！）

犬

① 徴候：元気食欲消失、体重減少、または鼻汁
② 身体検査：発熱、虚弱、湿咳、または呼吸数増加
③ CBC: ＞1000個の桿状核好中球
④ 胸部X線検査にて浸潤影(必須)
⑤ 気管支鏡検査：肉眼的に粘液化膿性分泌物あり
の**5項目のうち3つが該当**すれば細菌性肺炎を疑う[14]
⑥ 動脈血酸素分圧の低下[15]
⑦ CRP>5.5mg/dl [16,17]

人

症状：咳嗽・喀痰・呼吸困難・胸痛の呼吸症状、発熱・倦怠感・食思不振

所見：意識障害の全身症状、胸部聴診でクラックル

血液検査：好中球優位の白血球増加・CRP増加

胸部X線検査：気管支透亮像を伴う浸潤影

12. 日本呼吸器学会. 成人肺炎診療ガイドライン2017.

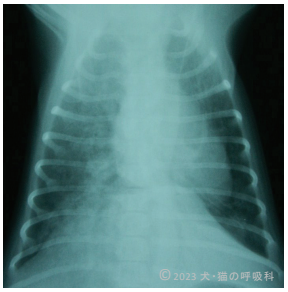
14. Peeters DE. J Vet Intern Med 2000.
15. Wingfield WE. J Vet Emerg Crit Care 2007.
16. Lebastard M. J Vet Intern Med 2022.
17. Viitanen SJ. J Vet Intern Med 2014.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

15

16

肺野浸潤影



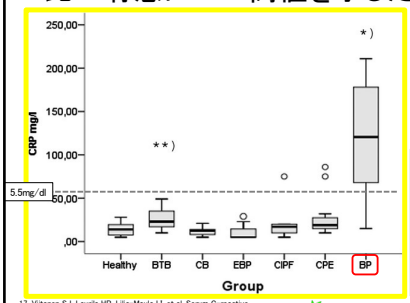
治療前　　治療後

アメリカンコッカー・スパニエル、2ヶ月齢、雌。
*Bordetella bronchiseptica*による市中肺炎

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

17

I-1 細菌感染症の確認
細菌性肺炎（BP）では他の下気道疾患に比べ有意にCRP高値を示した



CRP 5.5mg/dl以上→
犬の細菌性気管支肺炎を強く示唆

CRP 2.0mg/dl未満→
感染がないことを強く示唆

BTB (bacterial tracheobronchitis)
：細菌性気管気管支炎
CB (chronic bronchitis)
：慢性気管支炎
EBP (eosinophilic bronchopneumopathy)
：好酸球性気管支肺症
CIPF (canine idiopathic pulmonary fibrosis)
：犬特発性肺線維症
CPE (cardiogenic pulmonary edema)
：心原性肺水腫

17. Viitanen SJ, Laurila HP, Lilja-Maula LI, et al. Serum C-reactive protein as a diagnostic biomarker in dogs with bacterial respiratory diseases. J Vet Intern Med 2014;28:84-91. P88, Fig 1より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

18

I-1 細菌感染症の確認＋II-3 原因微生物の推定・特定
気道サンプルの細菌学検査

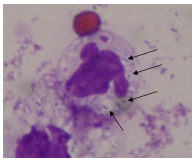
犬

	BAL検体を用いた細菌性肺炎の起炎菌の評価[14]	
①	扁平上皮細菌	全細胞数の1%以下
②	定量培養	1.7×10^3 CFU/ml 以上
③	グラム染色	油浸50視野（X1000）中1視野でも、2個以上の細胞内細菌あり

②のみ　診断感度は86%、特異度100%
③のみ　診断感度は71%、特異度97%
②×③　診断感度は87%、特異度97%

グラム染色

細胞内細菌



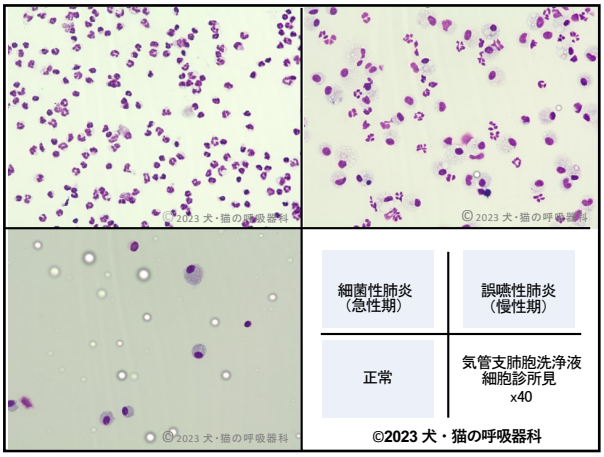
×1000

14. Peeters, McKiernan et al. 2000

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

18

©2023
許可なく複製、転用販売などの二次利用
することを固く禁じます。



19

20

II-3 原因微生物の推定・特定、Ⅱ-4 抗菌薬の選択

抗菌薬決定は気管支内移行性も考慮

各種抗菌薬の喀痰・気管支粘膜への移行性

抗生物質	気管支内/血清濃度(%)	貪食細胞内蓄積	繊毛機能
アンピシリン(ABPC)	3.2-5.2*	−	
アモキシシリン(AMPC)	3.8-7.2*	−	
セフェレキシン(CEX)	5.1*	−	
セフォタキシム(CTX)	10.7-21.7**	−	
イミペネム(IPM)	15.44*	−	
ゲンタマイシン(GM)	14.2*	±	
アミカシン(AMK)	24.5-43.1*	±	
エリスロマイシン(EM)	24.0-43.0*	+	
アジスロマイシン(AZM)	極めて良好(データなし)	+++	
ドキシサイクリン(DOXY)	16.0*		低下させる
クロラムフェニコール	データなし		低下させる
クリンダマイシン(CLDM)	27-117.5*	−	
オフロキサシン	78-103**	+++++	
メトロニダゾール	108.66*		

＊血清濃度ピーク時の比率、
** 薬物濃度対時間曲線下面積（AUC）値の比率

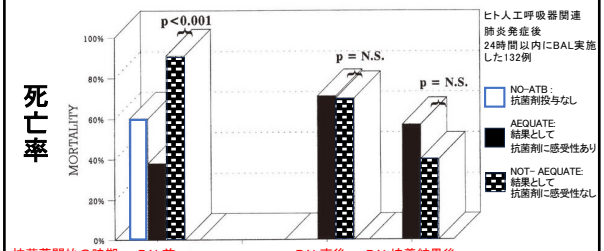
18. Braga PC. Current Therapeutic Research 1991;49:300-327.
19. Broothe D. Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats. SAUNDERS: 2004:229-252.
20. 抗菌薬インターネットブック. http://www.antibiotic-books.jp/drugs/3002

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

21

I-3 抗菌薬治療の緊急性の検討

重症肺炎-BALF培養結果後では遅い



抗菌薬開始の時期	BAL前	BAL直後	BAL培養結果後
NO-ATB	60% (9/15)		
ADEQUATE	38% (6/16)	71% (30/42)	57% (21/37)
NOT-ADEQUATE	91% (31/34)	70% (16/23)	40% (2/5)

7. Luna CM, Vujacich P, Niederman MS, et al. Impact of BAL data on the therapy and outcome of ventilator-associated pneumonia. Chest 1997;111:676-685.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

22

I-3 抗菌薬治療の緊急性の検討

暫定診断下でただちに抗菌薬を使用してよいのか？

① 気管支鏡検査ができないほど重症例ではどうしたらよいか？　指針は？

② 「重症」の判定基準は？

③ 細菌培養検査結果前により適切な抗菌薬の選択するとは？

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

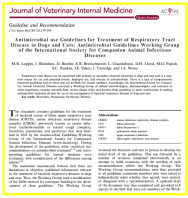
23

I-3 抗菌薬治療の緊急性の検討
国際コンパニオンアニマル感染症学会(https://iscaid.org)

犬や猫の気道疾患に対する抗菌薬使用に関するガイドライン 2017

1）細菌性気管支炎が疑われる場合
十分な臨床診断と気管支肺胞洗浄を実施する
しかし、**敗血症が重度な場合は**リスクを考慮し、検査非実施とし、経験的療法を開始することは許容される

2）細菌性肺炎が疑われる場合
十分な臨床診断と気管支肺胞洗浄を実施する。
血糖値減少など敗血症が疑われる場合、やむを得ず経験的治療を許容するがその前に血液培養を行う。

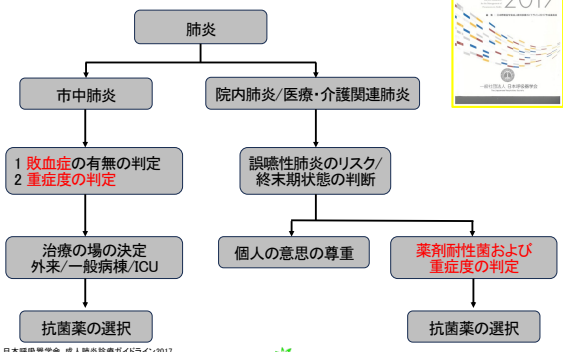


3. Lappin MR, et al. J Vet Intern Med 2017;31:279-294.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

24

ヒト細菌性肺炎での抗菌薬選択の過程



12. 日本呼吸器学会. 成人肺炎診療ガイドライン2017. P6、図5より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

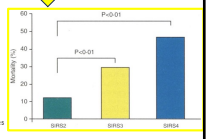
©2023 VeRMS Study Group. 権利者の許可なく複製、転用販売などの二次利用することを固く禁じます。

25

I-3 抗菌薬治療の緊急性の検討
全身性炎症反応症候群（SIRS）の評価

SIRS基準1*	獣医学領域で提唱されたSIRS基準2**
1）直腸温 ＜38.1℃ or ＞39.2℃	1）直腸温 ≦ 37.8℃ or ≧ 39.7℃
2）心拍数 ＞120 bpm	2）心拍数 ≧ 160 bpm（犬）、≧ 250bpm（猫）
3）呼吸数 ＞20/分	3）呼吸数 ≧40/分 or PaCO2 ≦32mmHg
4）WBC ＜6000/μL or ＞16000/μL or ＞3% 杆状核好中球	4）WBC ≦4000/μL or ≧16000μL or ≧10% 杆状核好中球

以上4項目のうち2項目以上



基準2-1による
2週間後死亡率[24]

*
21. Chu V. Front Vet Sci 2021;8:636732.
22. Pierini A. Front Vet Sci 2020;7:578846.
23. Stastny T.J. Vet Emerg Crit Care 2022;32:68-74.

**
24. 岡野昇三. 犬と猫の救急医療プラクティス. 疾患別その日その場の対応法. 東京: 緑書房; 2016:15-22.
25. Okano S. Vet Rec 2002;150:245-246.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

26

ICU入院犬の全身評価 “APPLEスコア”

			creatinine (mg/dL) 0-0.62	1 0.63-1.35	8 1.36-2.26	9 >2.26
		9 <5.1	wbc (x10⁹/l) 5.1-8.5	2 8.6-18	3 >18
6 <2.6	7 2.6-3.0	9 3.1-3.2	albumin (g/dL) 3.3-3.5	2 >3.5
10 <90	4 90-94	1 95-97	SpO_2 (%) 98-100	
			total bilirubin (mg/dL) 0-0.23	6 0.24-0.46	4 0.47-0.93	3 >0.93
			mentation score * 0	5 1	7 2	8 3	13 4
			respiratory rate (bpm) <25	3 25-36	5 37-48	6 49-60	5 >60
			age (years) 0-2	6 3-5	8 6-8	7 >8
3 2	4 1		fluid score * * 0	
			lactate (mg/dL) <18.0	2 18.0-71.2	3 71.3-90.1	6 >90.1

80点満点

Footnote: See Table 3 for calculation of ‘fluid score’ and ‘mentation score’. A value of zero is ascribed for each parameter in the central zone. ‘Mentation score’ is collected at admission, for all others utilise the most abnormal value identified over the 24 hour period following admission. If history and physical exam fail to prompt assessment of SpO_2 or fluid score, assign zero.

Fig 3. Canine Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation ($APPLE_{full}$) score: Calculated by summing the value in the upper left corner of the appropriate cell for each of the 10 parameters listed, with a maximum potential score of 80.

* Mentation score（意識レベルスコア）
0：問題なし、正常、1：自力起立可能、反応あるがやや鈍、2: 支持すると起立可能、反応あるが鈍、
3：起立不能、反応あり、4：起立不能、反応なし
* * Fluid score（貯留液スコア、超音波診断による）
0：腹水なし、胸水なし、心嚢水なし、1：腹水か胸水か心嚢水いずれかあり、2：腹水・胸水・心嚢水のうち2つ以上あり

26. Hayes G, et al. J Vet Intern Med 2010;24:1034-1047.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

27

“迅速APPLE スコア”

$APPLE_{fast}$ Score US units

7 <84	8 84-102	9 103-164	10 165-273	glucose (mg/dL) >273			
8 <2.6	7 2.6-3.0	6 3.1-3.2		albumin (g/dL) 3.3-3.5	2 >3.5		
				lactate (mg/dL) <18.0	4 18.0-72.1	8 72.2-90.1	12 >90.1
5 <151	6 151-200	3 201-260		platelet count (x10⁹/L) 261-420,000	1 >420		
				mentation score 0	4 1	6 2	7 3	14 4

Footnote: See Table 3 for calculation of ‘mentation score’. A value of zero is ascribed for each parameter in the central zone. ‘Mentation score’ is collected at admission, for all others utilise the most abnormal value identified over the 24 hour period following admission.

Fig 4. Canine Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation ($APPLE_{fast}$) score: Calculated by summing the value in the upper left corner of the appropriate cell for each of the 5 parameters listed, with a maximum potential score of 50.

50点満点

26. Hayes G, et al. J Vet Intern Med 2010;24:1034-1047.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

28

APPLEスコアによる予測死亡率

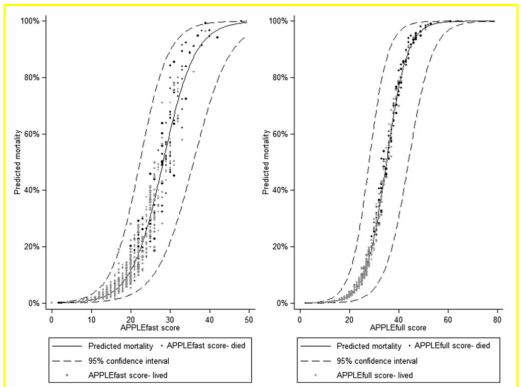


Fig 5. Graphs to show the relationship between Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation (APPLE) scores and predicted mortality (*P*) with confidence intervals for population predictions, with underlying scatterplots depicting the study population by mortality group for each score.

26. Hayes G, et al. J Vet Intern Med 2010;24:1034-1047.

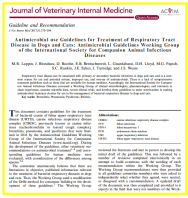
29

II-4 抗菌薬の選択（エンピリック治療に向けて）
ガイドライン2017を使う

犬[3]

1） 細菌性気管支炎が疑われる場合
培養と抗菌薬感受性試験の結果を待つ間、ワーキンググループは抗菌薬治療を行わないか、臨床疾患が重症の場合はドキシサイクリンを7-10日間経験的に投与することを推奨する。

2） 細菌性肺炎が疑われる場合
抗菌薬治療を不当に遅らせるべきでない。
敗血症の臨床症状がある場合は、1～2時間以内にエンピリック治療を開始する。
エンロフロキサシンと
グラム陽性および嫌気性スペクトルの薬剤、例えば
アンピシリンやクリンダマイシン
を組み合わせた非経口同時投与を推奨する。


Journal of Veterinary Internal Medicine
Guidelines and Recommendations
Antimicrobial use Guidelines for Treatment of Respiratory Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases

3. Lappin MR, et al. J Vet Intern Med 2017;31:279-294.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

30

II-4 抗菌薬の選択（エンピリック治療に向けて）
犬下気道感染症（LRTI）からの分離菌

犬LRTI
299例
450菌種

グラム陰性腸内細菌 28.2%	*Escherichia coli*	18.2%
	Klebsiella sp.	4.4%
	Enterobacter sp.	2.4%
	Klebsiella pneumoniae	1.3%
グラム陰性非腸内細菌 34.7%	*Bordetella* spp.	11.8%
	Pseudomonas spp.	4.9%
	Pasteurella spp.	13.8%
グラム陽性菌 20.9%	*Staphylococcus* spp.	7.8%
	Streptococcus sp.	9.1%
	Enterococcus sp.	3.1%
マイコプラズマ	*Mycoplasma* spp.	10.4%

嫌気性菌5.8%

犬LRTIに関する主要4研究[15,16,27,28]
- 診断基準は文献14による
- 症例数の記載あり
- 分離菌種詳細・数の記載あり
- 一定期間の連続症例データ

グラム陰性腸内細菌、グラム陰性非腸内細菌、グラム陽性菌がほぼ均等に分布した

15. Wingfield WE. J Vet Emerg Crit Care 2007;7.
16. Lebastard M. J Vet Intern Med 2022;36:1444-1453.
27. Proulx A. J Vet Emerg Crit Care 2014;24:194-200.
28. Johnson LR. J Vet Intern Med 2013;27:259-267.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

©2023 VeRMS Study Group. 権利者の許可なく複製、転用販売などの二次利用することを固く禁じます。

31

II-4 抗菌剤の選択（エンピリック治療に向けて）
主要な分離菌の抗菌スペクトル

		ABPC	CFV	SM	KM	GM	LCM	OTC	SDMS	OBFX	ERFX
Gram-negative enteric	28.2%										
Escherichia coli	18.2%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Klebsiella sp.	4.4%	△	◎	○	○	○	×	○	○	○	○
Enterobacter sp.	2.4%	×	○	○	○	○	×	△	○	○	○
Klebsiella pneumoniae	1.3%	××	◎	○	○	○	×	○	○	○	○
Gram-negative nonenteric	34.7%										
Bordetella spp.*	11.8%	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
Pseudomonas spp.	4.9%	××	××	○	○	○	×	××	×	○	○
Pasteurella spp.*	13.8%	○	○	○	○	○	△	○	?	○	○
Gram-positive	22.0%										
Staphylococcus spp.	7.8%	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○
Streptococcus sp.	9.1%	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○
Enterococcus sp.	3.1%	△	××	××	××	××	×	×	××	○	○
Mycoplasma spp.	10.4%	×	?	?	?	○	○	?		○	○
Anaerobes	4.7%	○	○	×	×	×	○	?	×	×	×

××：自然耐性、◎：高い感受性あり、○：感受性あり、△：弱い感受性、×：感受性なし、ABPC:アンピシリン 22-30mg/kg IV, SC, q8h、CFV：セフォペシン 8mg/kg SC 14日間に1回、SM：ストレプトマイシン犬0.02～0.1ml/kg IM, SC q24h、KM：カナマイシン10mg/kg IM q12h、GM：ゲンタマイシン4mg/kg IM q24h、LCM：リンコマイシン15～20mg/kg IV, IM, SC、OTC：オキシテトラサイクリン犬4～25mg/kg IV, IM, SC q24h、SDMS：スルファジメトキシン犬20～100mg/kg IV,IM q24h. 2日目半量、OBFX：オルビフロキサシン2.5～5.0mg/kg SC q24h、ERFX：エンロフロキサシン2.5～5.0mg/kg SC q24h

参考文献
1. 農林水産省. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. 東京: 2020.
3. Lappin MR, et al. J Vet Intern Med 2017;31:279–294.
20. 抗菌薬インターネットブック http://www.antibiotic-books.jp/drug/
29. 大草潔, 折戸謙介. 犬と猫の治療薬ガイド2017. In. 東京: インターズー; 2017
30. Speakman AJ. Vet Microbiol 2000;71:193–200
* 自験データも参考

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

31

32

II-4 抗菌剤の選択（エンピリック治療に向けて）
主要な分離菌に対する感受性

Organism Isolated	% of Isolates Susceptible <25%	>75%	>90%
Bordetella ボルデテラ	Cefaxzolin Ceftiofur Ceftiaxoxime Marbofloxacin	Ticarcillin-clavulanate	Amikacin Amoxicillin-clavulanic acid Chloramphenicol Gentamicin Tetracycline Doxycycline
Enteric organisms 腸内細菌		Amoxicillin-clavulanate Cefazolin Cefpodoxime Ceftiaxoxime Chloramphenicol Trimethoprim-sulfamethoxazole	Amikacin Gentamicin
Pasteurella パスツレラ		Ampicillin Ticarcillin Ticarcillin-clavulanate Trimethoprim-sulfamethoxazole	Amikacin Amoxicillin-clavulanic acid Cefazolin Cefpoxoxime Ceftiaxoxime Cephalothin Chloramphenicol Enrofloxacin Gentamicin Imipenem Orbifloxacin Tetracycline
Staphylococcus スタフィロコッカス		Amikacin Amoxicillin/clavulanic acid Ampicillin Cefazolin Ceftiofur Gentamicin	Enrofloxacin Ticarcillin-clavulanate Trimethoprim-sulfamethoxazole
Pseudomonas/ *Stenotrophomonas* 緑膿菌／ステノトロホモナス	Amoxicillin-clavulanate Ampicillin Cefoxitin		Amikacin

犬の下気道感染症105例[28]

主要分離菌にはアミカシンが有効であった

28. Johnson LR, Queen EV, Vernau W, et al. Microbiologic and cytologic assessment of bronchoalveolar lavage fluid from dogs with lower respiratory tract infection: 105 cases (2001–2011). *J Vet Intern Med* 2013;27:259–267. P264, Table 4より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

32

33

II-4 抗菌剤の選択（エンピリック治療に向けて）
主要な分離菌に対する感受性

Table 3: Susceptibility among all aerobic bacterial isolates

Antimicrobial	Isolate susceptibility (%) in respiratory failure	Isolate susceptibility (%) in respiratory disease
Amikacin	98	96
Amoxicillin/ clavulonate	35	84[a]
Ampicillin	33	69[b]
Chloramphenicol	57	90[a]
Enrofloxacin	48	87[a]
Imipenem	91	93
Ticarcillin/ clavulonate	47	83[c]
Ampicillin and Enrofloxacin	48	94[a]
Ticarcillin/ clavulonate and Enrofloxacin	72	90

重症52例/非重症62例の呼吸器疾患動物からの気道サンプルの細菌学検査の比較[31]

分離菌の感受性はアミカシンとイミペネムで高かった

31. Epstein SE, Mellema MS, Hopper K. Airway microbial culture and susceptibility patterns in dogs and cats with respiratory disease of varying severity. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio) 2010;20:587–594. p591 Table 3 より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

34

I-3 抗菌薬治療の緊急性の検討
細菌性肺炎を分類してみる

犬

発症病態から[27]

市中肺炎

既感染動物との密接な接触によって肺炎病原体に感染して発症

誤嚥性肺炎

前中枢野浸潤影、かつ危険因子（最近の麻酔、嘔吐、逆流、喉頭または咽頭機能障害、食道疾患、神経疾患）あり

その他

その他の細菌性肺炎

重症度から[31]

陽圧換気療法（PPV）必要／不要

（1）酸素療法でも低酸素血症（PaO_2<60mmHg）、（2）持続性低換気（$PaCO_2$>60mmHg）または呼吸筋疲労が臨床的に疑われる場合にPPV適応

人[12]

市中肺炎

(community-acquired pneumonia, CAP)：

基礎疾患を有しない人に起きる肺炎。または入院48時間以内に発症した肺炎。耐性菌が原因となる頻度は少ない。

院内肺炎

[人工呼吸器関連肺炎含む]

(hospital- acquired pneumonia, HAP)：

入院後（気管挿管後）48時間以上経過してから発症した肺炎。耐性菌が原因菌となるリスクが高い。

医療・介護関連肺炎

(nursing and healthcare-associated pneumonia, NHCAP)：

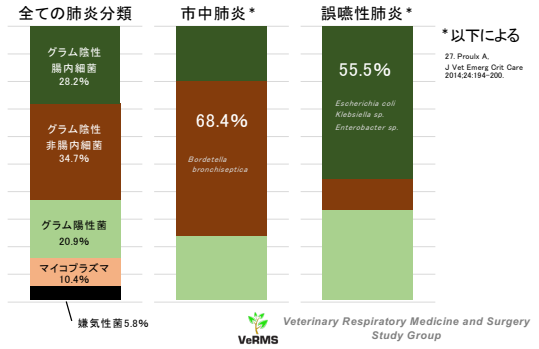
長期介護中に発症したり、継続的に透析などの血管内治療中に発症した肺炎。調剤性肺炎など予後不良の終末期肺炎を呈することが多い。

12. 日本呼吸器学会. 成人肺炎診療ガイドライン2017.
27. Proulx A. J Vet Emerg Crit Care 2014;24:194–200.
31. Epstein SE. J Vet Emerg Crit Care 2010;20:587–594.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

35

II-4 抗菌薬の選択（エンピリック治療に向けて）
肺炎分類で分離菌傾向は異なる



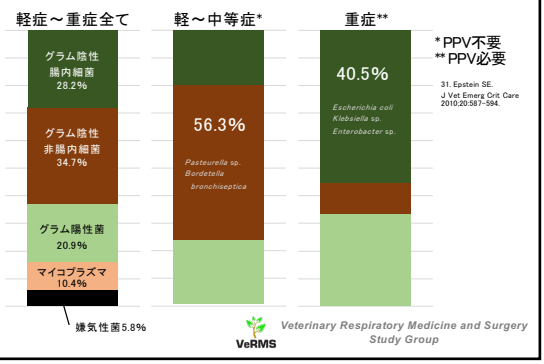
*以下による

27. Proulx A. J Vet Emerg Crit Care 2014;24:194–200.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

36

II-4 抗菌薬の選択（エンピリック治療に向けて）
重症例でグラム陰性腸内細菌が増加



*PPV不要
**PPV必要

31. Epstein SE. J Vet Emerg Crit Care 2010;20:587–594.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

©2023 VeRMS Study Group. 権利者の許可なく複製、転用販売などの二次利用することを固く禁じます。

37

II-4 抗菌剤の選択（エンピリック治療に向けて）

26%のエンピリック治療にすでに何らかの菌で耐性獲得があった

In vitro bacterial isolate susceptibility to empirically selected antimicrobials in 111 dogs with bacterial pneumonia

Alexandre Proulx, DVM; Daniel Z. Hume, DVM, DACVIM, DACVECC; Kenneth J. Drobatz, DVM, MSCE, DACVIM, DACVECC and Erica L. Reineke, VMD, DACVECC

[Correction added after online publication: 28-January-2014: Author order has been updated.]

Measurements and Main Results – Overall, 26% (29/111) of the dogs had at least 1 bacterial isolate that was resistant to empirically selected antimicrobials. In dogs with a history of antimicrobial administration within the preceding 4 weeks, a high incidence (57.4%, 31/54) of in vitro bacterial resistance to those antimicrobials was found: 64.7% (11/17) in the community-acquired pneumonia group, 55.2% (16/29) in the aspiration pneumonia group, and 50.0% (4/8) in the other causes of bacterial pneumonia group. No statistically significant association was found between bacterial isolate resistance to empirically selected antimicrobials and length of hospital stay

「過去4週間以内に抗菌薬投与歴のある犬では、これらの抗菌薬に対するin vitro耐性菌の高い発生率（57.4%、31/54）が認められた」

27. Proulx A, Hume DZ. Drobatz KJ, Reineke EL. In vitro bacterial isolate susceptibility to empirically selected antimicrobials in 111 dogs with bacterial pneumonia. J Vet Emerg Crit Care 2014;24:194-200.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

37

38

I-3 抗菌薬治療の緊急性の検討

参考：ヒト院内肺炎 耐性菌リスク因子

1. 過去90日以内の経静脈的抗菌薬の使用歴
2. 過去90日以内に2日以上の入院歴
3. 免疫抑制状態
4. 活動性の低下：PS ≧ 3、パーセル指数＊＜50、歩行不能、経管栄養または中心静脈栄養法
→ 2項目以上で耐性菌の高リスク群

＊：パーセル指数：1. 食事、2. 移動、3. 整容、4. トイレ動作、5. 入浴、6. 歩行、7. 階段昇降、8. 着替え、9. 排便、10. 排尿について各々0～15点で評価し、0～100点でスコアリングする

12. 日本呼吸器学会. 成人肺炎診療ガイドライン2017. P41、表5より引用

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

38

39

II-5 効果の検証

抗菌薬投与の終了は？

- 手引き2020

「適切な抗菌薬治療が実施された場合には投与開始から3-5日で改善傾向がみられます。」
「一定期間内に同一部位・同一臓器に感染症が認められた場合は再燃や再発の可能性を考慮する必要性がある。」*

- ガイドライン2017

細菌性肺炎
治療開始後10-14日以内に臨床的、血液学的、およびX線検査の所見に基づき治療延長の決定をする。
一般には細菌性肺炎は4～6週間治療することが推奨されているが、この治療期間を支持する証拠はない。

＊演者注：*Bordetella bronchiseptica* 感染では感染後気道内に14週間滞在するとされ[32]、しばしば治療は長期化する。

3. Lappin MR. et al. J Vet Intern Med 2017;31:279-294.

32. Ford RB. Infectious Tracheobronchitis. In: King LG, ed. Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats. SAUNDERS: 2004:364-372.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

39

40

II-5 効果の検証

抗菌薬投与の終了は？

- 成人肺炎診療ガイドライン2017

「臨床的な軽快状態」を満たし、
①白血球数正常化、② CRP が最高値の30%以下、
③胸部X線の明らかな改善、を加味して判断する。

ただし、胸部陰影の改善には時間を要する症例があることや、CRP に関しても感染症以外の因子で軽快しない症例があることに注意が必要。

12. 日本呼吸器学会. 成人肺炎診療ガイドライン2017.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

40

41

II-5 効果の検証

CRP正常化を目安にすれば、従来法に比べ、治療期間は有意に短縮した

抗菌薬投与終了時点	例数	投与期間中央値	四分位範囲
① 3～6週間、またはX線像消失後1～2週間	n=9	35日	29～48日
② CRP正常化から5～7日後	n=8	21日＊	19～29日

＊有意差あり（P<0.05）

①は従来の考え方、②は画像所見が残っていても良い
①②とも抗菌薬投与中止後2週間で再発なし

33. Viitanen SJ. J Vet Intern Med 2017;31:124-133.

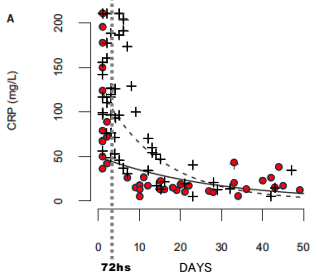
VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

41

42

II-5 効果の検証

転帰良好例は72時間後にCRPは減少していた



一般に、
CRPは炎症性刺激の発現から約24時間後にピークに達する

反応すれば、治療開始から48～72時間後には血清CRPが低下する

33. Viitanen SJ. J Vet Intern Med 2017;31:124-133.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

42

©2023
許可なく複製、転用販売などの二次利用することを固く禁じます。

43

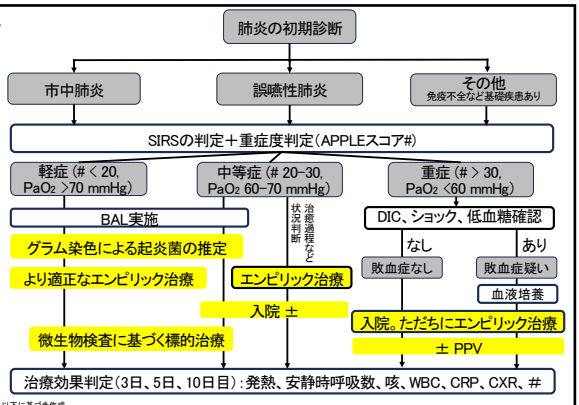
II-4 抗菌剤の選択、II-5 効果の検証
犬の細菌性肺炎疑いの診療指針

1. 診断基準を満たす
2. 市中肺炎と誤嚥性肺炎の識別
3. SIRS、APPLEスコアでの重症度判定
4. 重症/状態不良なら血液培養検体採取、±PPV実施
5. 敗血症疑いなら、グラム陰性腸内細菌感染を疑いただちに、エンピリック治療法開始
6. 軽～中等症でPaO2>60mmHgではBAL実施、標的治療へ
7. エンピリック治療は、過去の抗菌剤治療歴、肺炎分類、重症度に応じて開始
8. 抗菌薬使用開始から3日後に治療効果判定（CRP含む）

Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group VeRMS

43

44



以下に基づき作成
3. Lappin MR, et al. J Vet Intern Med 2017;31:279-294.
12. 日本呼吸器学会 成人肺炎診療ガイドライン2017.
26. Hayes G, et al. J Vet Intern Med 2010;24:1034-1047.
27. Proulx A. J Vet Emerg Crit Care 2014;24:194-200.

Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group VeRMS

44

45

BAL困難、重症例の初期エンピリック治療

- 過去4週間で使用していた抗菌剤は避ける
- 非経口投与
- 薬剤アレルギーのないもの
- 以下のうちどれかから始める
  - ① ERFX or OBFX 5mg/kg SC q24h + CFV8mg/kg SC
  - ② ERFX or OBFX 5mg/kg SC q24h + LCM15～20mg/kg IV q12h
  - ③ AMK 15～30 mg/kg IM q12h
  - ④ IPM 3～10 mg/kg IV q6-12h

Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group VeRMS

45

46

まとめ1 犬の呼吸器細菌感染症

1. 抗菌薬を使用する、しないの

判断基準（耐性菌対策）

国際コンパニオンアニマル感染症学会（https://iscaid.org）
「犬・猫の気道疾患に対する抗菌薬使用に関するガイドライン（2017）」に従う

2. 抗菌薬の投与期間をどのように設定しているのか（何をもって抗菌薬の投与を中止しているのか）

同様に、上記ガイドライン2017に従う

Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group VeRMS

46

47

まとめ2 犬の細菌性肺炎疑い

1. 抗菌薬を使用する、しないの

判断基準（耐性菌対策）

- BAL実施し培養検査で起炎菌あれば使用、なければ使用しない。重症例では状況に応じた経験的(エンピリック)治療を迅速に始める

2. 抗菌薬の投与期間をどのように設定しているのか（何をもって抗菌薬の投与を中止しているのか）

- 発熱、咳、意識レベルの改善、CRP正常化
- 胸部X線所見改善は治療中止基準にしない
- ボルデテラ感染症の場合、最長3ヶ月

Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group VeRMS

47

48

現場の問題

ネブライザー療法による長期的な抗菌薬使用の是非

- 永久気管孔の管理
- 湿性咳を示す慢性喉頭炎
- 慢性副鼻腔炎
- 慢性特発性鼻炎
- 気管支拡張症

- 管理が数年間に及ぶ
- 皮膚に付着するネブライザー薬の抗菌剤の影響は？

永久気管孔

Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group VeRMS

48

©2023 VeRMS Study Group. 権利者の許可なく複製、転用販売などの二次利用することを固く禁じます。

49

参考文献１

1. 「愛がん動物における抗菌薬の慎重使用に関するワーキンググループ」編. 愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き2020. In: 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課. ed. 東京: 2020.

2. 一般社団法人犬・猫の呼吸器臨床研究会編. 一般臨床医のための犬と猫の呼吸器疾患. 東京: エデュワードプレス; 2021.

3. Lappin MR, Blondeau J, Boothe D, et al. Antimicrobial use Guidelines for Treatment of Respiratory Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. J Vet Intern Med 2017;31:279-294.

4. Alvarez-Lerma F. Modification of empiric antibiotic treatment in patients with pneumonia acquired in the intensive care unit. ICU-Acquired Pneumonia Study Group. Intensive Care Med 1996;22:387-394.

5. Arancibia F, Ewig S, Martinez JA, et al. Antimicrobial treatment failures in patients with community-acquired pneumonia: causes and prognostic implications. Am J Respir Crit Care Med 2000;162:154-160.

6. Iregui M, Ward S, Sherman G, et al. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia. Chest 2002;122:262-268.

7. Luna CM, Vujacich P, Niederman MS, et al. Impact of BAL data on the therapy and outcome of ventilator-associated pneumonia. Chest 1997;111:676-685.

8. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, et al. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. Clin Infect Dis 2007;44 Suppl 2:S27-72.

9. Ruiz M, Ewig S, Torres A, et al. Severe community-acquired pneumonia. Risk factors and follow-up epidemiology. Am J Respir Crit Care Med 1999;160:923-929.

10. Torres A, Serra-Batlles J, Ferrer A, et al. Severe community-acquired pneumonia. Epidemiology and prognostic factors. Am Rev Respir Dis 1991;144:312-318.

11. 厚生労働省. 薬剤耐性（AMR）対策について. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000120172.html.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

49

50

参考文献２

12. 日本呼吸器学会成人肺炎診療ガイドライン2017作成委員会. 成人肺炎診療ガイドライン2017. 東京: 一般社団法人日本呼吸器学会; 2017.

13. Hawkins EC, Denicola DB, Plier ML. Cytological Analysis of Bronchoalveolar Lavage Fluid in the Diagnosis of Spontaneous Respiratory Tract Disease in Dogs: A Retrospective Study. J Vet Intern Med 1995;9:386-392.

14. Peeters DE, McKiernan BC, Weisiger RM, et al. Quantitative bacterial cultures and cytological examination of bronchoalveolar lavage specimens in dogs. J Vet Intern Med 2000;14:534-541.

15. Wingfield WE, Matteson VL, Hackett T, et al. Arterial Blood Gases in Dogs with Bacterial Pneumonia. J Vet Emerg Crit Care 2007;7.

16. Lebastard M, Beurlet-Lafarge S, Gomes E, Le Boedec K. Association between quantitative bacterial culture of bronchoalveolar lavage fluid and antibiotic requirement in dogs with lower respiratory tract signs. J Vet Intern Med 2022;36:1444-1453.

17. Viitanen SJ, Laurila HP, Lilja-Maula LI, et al. Serum C-reactive protein as a diagnostic biomarker in dogs with bacterial respiratory diseases. J Vet Intern Med 2014;28:84-91.

18. Braga PC. Antibiotic penetrability into bronchial mucus pharmacokinetics and clinical considerations. Current Therapeutic Research 1991;49:300-327.

19. Broothe D. Drug Affecting the Respiratory System. In: King LG, ed. Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats. St.Louis: SAUNDERS; 2004:229-252.

20. 抗菌薬インターネットブック. http://www.antibiotic-books.jp/drugs.

21. Chu V, Goggs R, Bichoupan A, et al. Hypophosphatemia in Dogs With Presumptive Sepsis: A Retrospective Study (2008-2018). Front Vet Sci 2021;8:636732.

22. Pierini A, Gori E, Lippi I, et al. Are Leukocyte and Platelet Abnormalities and Complete Blood Count Ratios Potential Prognostic Markers in Canine Sepsis? Front Vet Sci 2020;7:578846.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

51

参考文献3

23. Stastny T, Koenigshof AM, Brado GE, et al. Retrospective evaluation of the prognostic utility of quick sequential organ failure assessment scores in dogs with surgically treated sepsis (2011-2018): 204 cases. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio) 2022;32:68-74.

24. 岡野昇三. 重要な病態. In: 岡野昇三, ed. 犬と猫の救急医療プラクティス 疾患別その日その場の対応法. 東京: 緑書房; 2016:15-22.

25. Okano S, Yoshida M, Fukushima U, et al. Usefulness of systemic inflammatory response syndrome criteria as an index for prognosis judgement. Vet Rec 2002;150:245-246.

26. Hayes G, Mathews K, Doig G, et al. The acute patient physiologic and laboratory evaluation (APPLE) score: a severity of illness stratification system for hospitalized dogs. J Vet Intern Med 2010;24:1034-1047.

27. Proulx A, Hume DZ, Drobatz KJ, Reineke EL. In vitro bacterial isolate susceptibility to empirically selected antimicrobials in 111 dogs with bacterial pneumonia. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio) 2014;24:194-200.

28. Johnson LR, Queen EV, Vernau W, et al. Microbiologic and cytologic assessment of bronchoalveolar lavage fluid from dogs with lower respiratory tract infection: 105 cases (2001-2011). J Vet Intern Med 2013;27:259-267.

29. 大草潔, 折戸謙介. 犬と猫の治療薬ガイド2017. In. 東京: インターズー; 2017.

30. Speakman AJ, Dawson S, Corkill JE, et al. Antibiotic susceptibility of canine Bordetella bronchiseptica isolates. Vet Microbiol 2000;71:193-200.

31. Epstein SE, Mellema MS, Hopper K. Airway microbial culture and susceptibility patterns in dogs and cats with respiratory disease of varying severity. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio) 2010;20:587-594.

32. Ford RB. Infectious Tracheobronchitis. In: King LG, ed. Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats. St.Louis: SAUNDERS; 2004:364-372.

33. Viitanen SJ, Lappalainen AK, Christensen MB, et al. The Utility of Acute-Phase Proteins in the Assessment of Treatment Response in Dogs With Bacterial Pneumonia. J Vet Intern Med 2017;31:124-133.

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

52

謝辞

- 本演題は犬・猫の呼吸器臨床研究会の議論を踏まえて作成しました
- 情報提供および演題作成に協力していただいた研究会会員に皆さんに感謝申し上げます

VeRMS Veterinary Respiratory Medicine and Surgery Study Group

©2023 VeRMS Study Group. 権利者の許可なく複製、転用販売などの二次利用することを固く禁じます。