

気管支敗血症菌

Bordetella bronchiseptica

分類

細菌、グラム陰性、小桿菌

科

Alcaligenaceae

感受性動物種

臨床的には、モルモットおよびウサギにおいて重要である。マウスやラットの自然感染においては、それほど重要ではない。スナネズミにおいては、実験感染のみが報告されている。ハムスターにおいては、報告例はない。

頻度

現在の動物実験施設においては、まれである。ペットのげっ歯類およびウサギにおいては、とくに、他の動物種（イヌやネコ）に接触する動物においては、頻度が高い。野生のげっ歯類やウサギの集団における有病率は不明である。飼育管理担当者から動物へ感染する可能性がある。

伝播経路

伝播経路は、エアロゾル、直接接触、あるいは感染動物の鼻汁との接触による。

臨床症状および病変

本菌は、上気道および気管に定着し、線毛上皮に付着する。病原性をもつ気管支敗血症菌は、付着因子（アドヘシン）および細胞溶解性毒素を産生する。不顕性感染がみられ、一般的に慢性経過をたどり、保菌動物は、長期間にわたって本菌を排出する。気管支敗血症菌は、生体内において、バイオフィルムを形成することがあり、宿主の防御機構から細菌を守るはたらきがある。

モルモットにおいては、一般的に、幼若動物における有病率および死亡率が高い。しかし、近年のコロニーにおいては、たとえ気管支敗血症菌が検出されたとしても、臨床症状がみられることはまれである。このことは、過去における本病の流行は、気管支敗血症菌と他の病原体の混合感染であったことを示唆しているのかもしれない。たとえば、モルモットにおける *Bordetella* 肺炎については、モルモットのアデノウイルス肺炎が見つかる前の時代に報告されたものが多い。発症

したモルモットの症状としては、立毛、呼吸困難、あるいは酸素欠乏症などがみられる。鼻孔に粘液膿性あるいはカタル性の滲出液がみられることもある。剖検においては、頭腹側肺にコンソリデーション（硬化）が見られ、また気道に膿性滲出液が見られることもある。気腫性肺嚢胞がみられることもある。組織学的検査においては、気道や病変部肺胞における偽好酸球（ヘテロフィル）浸潤や単核細胞浸潤をともなう化膿性気管支肺炎がみられる。

ウサギにおける *Bordetella* の病原性については、よくわかっていない。「スナッフル」（ウサギにおける上気道感染）に関係しているのかもしれない。*Pasteurella multocida* との重感染がしばしば報告されている。本菌は、ウサギの気道上皮の線毛を好むことが知られている。したがって、気管支敗血症菌がウサギに感染すると、粘液線毛クリアランス機能が低下し、さらに病原性の高い病原体が侵入する可能性がある。しかし、このことはまだ証明されていない。

自然免疫系に欠陥のあるマウス（たとえば、C3H/HeJ マウス）やラットは、気管支敗血症菌による疾病に対する感受性が高い。ただし、これらの動物種においては、自然感染の報告はない。

診断

気管支敗血症菌を診断するための最もよい方法は、直接培養することである。本菌は、血液寒天培地でよく増殖し、一般的に、感染動物から本菌を分離するのは簡単である。ELISA キットも市販されているが、チャールスリバー社では使用していない。確定診断のために、PCR を利用することもできる。

実験への悪影響

臨床症状を示している動物を研究や試験のために使用することは適切ではない。気管支敗血症菌は、気道の線毛上皮に付着するので、無症状の保菌動物を肺や気道の研究のために使用することは不適切である。保菌動物は、動物施設内の他の動物への感染源になるおそれがある。

予防と治療

予防のためには、動物施設内の保菌動物を排除することが最善の方法である。げっ歯類やウサギをモルモットと一緒に飼育する場合は、モルモットが気管支敗血症菌に感受性であることを考慮して、すべてのモルモットが気管支敗血症菌フリーであることを確認しなければならない。

気管支敗血症菌は、動物施設において一般的に使われている

消毒剤に感受性がある。また、一般的な化学的または物理的消毒剤によっても、環境中の気管支敗血症菌を除去することができる。気管支敗血症菌は、比較的脆弱な細菌である。気管支敗血症菌に近縁のヒト病原体である百日咳菌 (*Bordetella pertussis*) は、乾燥した表面においては、わずか 2-3 日しか生存することができない。動物を抗菌薬で処置することによって、病気を治療することはできるかもしれないが、ほとんどの場合、動物を保菌状態から解放することはできないし、また抗生物質を使用しても、床敷やケージの表面から本菌を除去することはできない。したがって、治療は、臨床症状を改善する目的のみに推奨される。気管支敗血症菌をもたないコロニーを得るためには、胚移植または子宮摘出をおこなって、子動物を気管支敗血症菌フリーの母親動物に里子に出すことによって、コロニーを再構築（クリーン化）することが必要である。

文献

- Baker DG. Natural Pathogens of Laboratory Animals: Their effects on research. Washington, D.C.: ASM Press; 2003. 385 pp.
- Bemis DA, Shek WR, Clifford CB. 2003. *Bordetella bronchiseptica* infection of rats and mice. *Comp Med* 53:11-20.
- Fox JG, Anderson LC, Lowe FM, Quimby FW, editors. Laboratory Animal Medicine. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 2002. 1325 pp.
- Mann PB, Elder KD, Kennett MJ, Harvill ET. 2004. Toll-like receptor 4-dependent early elicited tumor necrosis factor alpha expression is critical for innate host defense against *Bordetella bronchiseptica*. *Infect Immun* 72:6650-6658.
- Percy DH, Barthold SW. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits. Ames: Iowa State University Press; 2007. 325 pp.
- Rougier S, Galland D, Boucher S, Boussarie D, Valle M. 2006. Epidemiology and susceptibility of pathogenic bacteria responsible for upper respiratory tract infections in pet rabbits. *Vet Microbiol* 115:192-198.
- Siciliano NA, Skinner JA, Yuk MH. 2006. *Bordetella bronchiseptica* modulates macrophage phenotype leading to the inhibition of CD4+ T cell proliferation and the initiation of a Th17 immune response. *J Immunol* 177:7131-7138.
- Sloan GP, Love CF, Sukumar N, Mishra M, Deora R. 2007. The *Bordetella* Bps polysaccharide is critical for biofilm development in the mouse respiratory tract. *J Bacteriol* 189:8270-8276.

翻訳：順天堂大学国際教養学部 久原 孝俊