

気管虚脱の診断と治療：ステント

城下幸仁（相模が丘動物病院・呼吸器科）

犬の気管虚脱は気管軟骨の脆弱性や扁平化に起因するとの考え方から、気管内腔から支持、安定化するインプラントを留置する治療が気管内ステント留置である。カテーテル内に納められたステントを経口的に挿入し透視ガイド下に展開する。内科療法に反応せず、呼吸困難を伴い、著しく QOL が損なわれている原発性気管虚脱 Grade4 のみが適応となる。最も初期にはステンレスワイヤーをジグザグに折り曲げ両端を接合した単純な構造の Gianturco ステントの留置が試みられ[1, 2]、その後数々の経験の上に素材や形状や留置方法に改良が加えられてきた。人医にて、形状記憶合金である Nitinol を素材とした 1 本編み構造の円筒メッシュ状の気道ステントが気道粘膜に対し適合性がよいことが認識され始めると、Nitinol 製の自己拡張型金属ステント（Self-expandable metallic stent, SEMS）が広く用いられるようになってきた。そして犬の重度気管虚脱の治療にも Nitinol 製の SEMS の使用が試みられるようになった[3, 4]。気管内ステント留置は外科療法に比し、設置が迅速、非侵襲的、手技も容易、頸部から胸部気管まで広く支持拡張が可能であり、また初期改善効果に優れ早期退院可能であるという利点がある。そこで 2007 年、犬気管用の Nitinol 製の SEMS が商品化された（Vet Stent-Trachea, Infiniti Medical LLC, Malibu, CA）。外科療法には気管外表面を走行する細い反回神経を傷つけ喉頭麻痺が起こりうる。また、気管の剥離の手技により術後 3 日以内に 20%の犬が気管の全層壊死により死亡したという実験報告もある[5]。気管内ステント留置にはこのような合併症は生じない。しかし、気管内ステント留置には、細菌性気管炎、破損、反応性肉芽などの合併症が報告されている[4, 6-9]。また、数年以上の長期 follow-up 研究がほとんどない。

ステント留置に先立ち、ステントサイズの決定を行う。食道内に計測用のサイジングカテーテルを留置し、全身麻酔下に気道内圧 20-25cmH₂O に保ち、頸部から胸部の胸部 X 線側面像の撮影を行う。Vet Stent-Trachea を使用する場合、その X 線写真を Infiniti Medical (www.infinitimedical.com) に報告すれば、適切なサイズのステントを選定してもらえる。その後発注し通関手続きを経て約 2 週間で手元に届く。ステント留置後、当院呼吸器科では、ステント内の粘液停滞や細菌感染防止のため在宅ネブライザー療法を行っている。海外報告では留置後に細菌性気管炎を発症するケースが多いが[4]、在宅ケアを行っていなかった。現時点では長期予後が確立されていないので、当院では留置後ステント内肉芽形成の観察やステント内衛生管理のため、留置 3 カ月後、6 カ月後、1 年後、以降 1 年ごとの定期的気管支鏡検査を実施している。通常、留置 3 カ月後の観察時点でメッシュ状のステント

表面は上皮化され、ステントは気管に一体化している。

ステント留置適応症例について検討するために、演者は気管虚脱を、病態に応じ1) 動的頸部気管虚脱 (dynamic cervical tracheal collapse, DCTC)、2) 原発性気管虚脱 (primary tracheal collapse, PTC)、3) 気管気管支軟化症(tracheobronchial malacia, TBM)の3つに分類した。動的頸部気管虚脱(DCTC)については上気道開存にて治療し、気管内ステント留置の必要はなかった。2007年1月より2012年10月(抄録作成時点)において、演者は10例の重度の原発性気管虚脱(PTC)と2例の重度の気管気管支軟化症(TBM)に対しSEMSを留置してきた。Wallstentを1例に2本、Ultraflexを1例に1本、Vet Stent-Tracheaを10例に13本使用した。PTC10例では、51カ月生存1例、31カ月生存1例、follow-up中7例(45カ月1例、28カ月2例、26ヶ月1例、16カ月1例、3カ月1例、1カ月1例)であった。気道閉塞を起こすほどの肉芽形成を生じたのはWallstentを使用した1例だけであり、Vet Stent-Tracheaを使用してから問題となる肉芽形成をみていない。いずれも一般状態良好に維持している。Tチューブ設置後にVet Stent-Trachea留置した4例中1例にて術後3時間で急性皮下気腫を起こし死亡した。TBM2例では、それぞれ36カ月、12ヶ月生存した。2例とも術後も咳が続き、ステント留置18日後と11カ月後にステント破損を起こした。2例ともステント留置というより気管支拡張剤などの慢性気管支炎治療が慢性発咳と気管支軟化症改善に有効であった。1例は在宅酸素療法が必要であった。

以上の演者の経験から、気管内ステント留置は重度の原発性気管虚脱 Grade4 に適用すべきだが、気管気管支軟化症にはステント留置が第1選択治療とならず、まず慢性気管支炎治療を優先すべきと考えられた。

気管内ステント留置は、手技が比較的容易であるため、安易に適用されやすい。しかし、一度留置したら抜去することはできない。適応を誤り、軽卒に適用するとかえって呼吸状態を悪化させ、取り返しのつかない状況にもなりうる。もっとも重要なことは、正しい適応判断、正確なステントサイズ決定、留置後の合併症管理である。このどれかひとつに不安材料があれば、気管内ステント留置は行えない。

講演では、症例提示を中心に、適応症例の選択、Vet Stent-Trachea 留置のためのステントサイズの決定と方法、合併症とその管理について解説する。

参考文献

1. 山根義久, 犬の気管虚脱に対するステントの応用. 獣医麻酔外科学雑誌, 1996. **27**(学会号 2): p. 54.
2. 岡本芳晴, et al., 拡張性金属ステントを用いた犬の気管虚脱の治療の試み. 日本獣医師会雑誌, 1993. **46**(5): p. 402-405.

3. Kim, J.Y., et al., *The safety and efficacy of a new self-expandable intratracheal nitinol stent for the tracheal collapse in dogs*. J Vet Sci, 2008. **9**(1): p. 91-3.
4. Sura, P.A. and D.J. Krahwinkel, *Self-expanding nitinol stents for the treatment of tracheal collapse in dogs: 12 cases (2001-2004)*. J Am Vet Med Assoc, 2008. **232**(2): p. 228-36.
5. Kirby, B.M., et al., *The effects of surgical isolation and application of polypropylene spiral prostheses on tracheal blood flow*. Vet Surg, 1991. **20**(1): p. 49-54.
6. Mittleman, E., et al., *Fracture of an endoluminal nitinol stent used in the treatment of tracheal collapse in a dog*. J Am Vet Med Assoc, 2004. **225**(8): p. 1217-21, 1196.
7. Ouellet, M., et al., *Noninvasive correction of a fractured endoluminal nitinol tracheal stent in a dog*. J Am Anim Hosp Assoc, 2006. **42**(6): p. 467-71.
8. Woo, H.M., et al., *Intraluminal tracheal stent fracture in a Yorkshire terrier*. Can Vet J, 2007. **48**(10): p. 1063-6.
9. 城下幸仁, et al., *気管気管支軟化症を示す犬の胸部気管に自己拡張型金属ステント Ultraflex Diamond の留置を試みた 1 例*. 動物臨床医学会年次大会プロシーディング, 2007. **28**回(3): p. 153-155.