

Title	動物実験によるExpandable Metallic Stentの気道内留置についての検討
Author(s)	田辺, 芳雄; 藤原, 義夫; 沢田, 敏 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1990, 50(3), p. 298-300
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18429
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

研究速報

動物実験による Expandable Metallic Stent の 気道内留置についての検討

鳥取大学医学部放射線医学教室

田辺 芳雄 藤原 義夫 沢田 敏 勝部 吉雄

（平成元年11月30日受付）

（平成2年1月5日最終原稿受付）

Experimental Study of Endotracheal Expandable Metallic Stent Placement

Yoshio Tanabe, Yoshio Fujihara, Satoshi Sawada and Yoshio Katsube
Department of Radiology, Tottori University School of Medicine

Research Code No. : 506.9

Key Words : Expandable metallic stent,
Endotracheal wire stent, Tracheobronchial tree

Various types of Gianturco zig-zag wire stents were implanted into the trachea of three dogs in order to evaluate the suitable conditions of the endotracheal wire stent.

The stents were constructed of 0.018, 0.016 and 0.013 inch stainless steel wire respectively. The relaxed diameter of the stents was 3.0 cm and their length were 2 cm, 3 cm, and 4 cm respectively.

The stent of 2 cm in length and constructed of 0.013 inch showed minimum pathologic changes to the trachea of the dog compared to the other stents, and also showed the covering of ciliated, columnar epithelium over the stent surface.

The experimental data showed that it was possible to use the stent in the tracheobronchial tree of dogs and also showed a potential clinical application.

1. はじめに

Expandable Metallic Stent（以下ステントと略）は近年、脈管以外の管腔器官にも応用され始め、気道についても狭窄性病変に対する臨床応用例が報告されてきている¹⁾。ステントの拡張力は、ワイヤー径が太いほど、またステントのバンド数が少なく、長さが短いほど強いことが知られているが²⁾、これらの各因子を変えたステントを留置した場合の気道の病理学的変化、及び周囲器官への影響については明らかではない。このため、筆者らはワイヤー径、長さを変えた各種ステントを雑種成犬の気管に挿入し、気管気管支、肺、及び、食道の病理組織学的な変化について調べ、さらに

至適な気管ステントの条件について検討した。

2. 方法

ステントは、ステンレススチールワイヤーを用いて6個のバンドを持ったジグザグ型に作製した。ステントの種類は、0.013, 0.018インチ径のワイヤーで長さ2cm, 3cm, 4cmのものを、また0.016インチ径のワイヤーで長さ2cm, 3cmのものを作製した。なお各々のステントの拡張時の径はすべて3cmとした。ステントが挿入された雑種成犬は3頭（体重は9kg, 10kg, 10.5kg）で、気管径はいずれもほぼ1.5cmであった。ステントは、犬をネンブタール（25mg/kg）による静脈麻酔後、X線透視下に12Frのシースと10Frのプッ

シャーを用いて気管の2～3カ所に挿入留置した。経過観察は6週間まで行い、その間、1～2週間毎に正面、側面の単純X線写真とブロンコファイバースコープによる観察を行い、その後、屠殺して気管気管支、肺、及び食道の肉眼的及び病理組織学的検討を行った。

3. 結 果

1) 飼育観察：

1匹の犬でステント留置直後に軽度の咳嗽反射が見られたが、すぐに軽快し、その後の経過観察でも血痰や喘鳴などの症状を認めなかった。また、経過観察中、体重の増減も認めなかった。

2) X線学的観察：

ステントは時間の経過とともに徐々に拡張する傾向が見られた。6週間後には気管はステント留置前の1.1～1.3倍に拡張していたが、拡張の程度はワイヤー径が太く、ステント長の短いもとほど強かった。しかし一方で、気管後壁でステントの気管透亮像外への飛び出しが認められ、これもワイヤー径が太く、ステント長の短いものほどその程度が強かった (Fig. 1)。食道造影では、その部位に一致して食道壁の圧排像が見られた。

3) ブロンコファイバースコープによる観察：

ステント留置後1週間では、ステント留置部全体に発赤が見られた。3週間以降では発赤は軽減し、ステントは粘膜に覆われるようになったが、ワイヤー径が太くステント長の短いものほど、また膜様部の方が他の部位に比べて埋没の程度がより強かった。また、ステントが粘膜に覆われていない部分では喀痰の付着を認めた。

4) 病理学的検討：

屠殺時の気管の肉眼像では、ワイヤー径0.016、0.018インチ、2cm長、3cm長のステントは全体に粘膜に覆われていた。しかし、バンド部分では粘膜の過増殖による膨隆が認められ、また、膜様部では埋没の程度が強く、壁肥厚も高度であった。ワイヤー径0.013インチ、2cm長のステントも粘膜の被覆が良好であったが、膜様部での埋没はワイヤー径0.016、0.018インチのものに比べて軽度であった。ワイヤー径0.013インチ、3cm長のステントでは粘膜の被覆が不十分であった。4cm長の



Fig. 1 Plain film of endotracheal stents constructed of 0.018inch stainless steel wire. The length of upper tracheal stent is 2cm, midtracheal stent is 3cm, and lower tracheal stent is 4cm respectively. The bends of upper tracheal stent protruded beyond from the tracheal silhouette at the posterior wall of trachea (arrows).

ステントは、ワイヤー径に関係なくほとんど粘膜に覆われていなかった。

ステント留置部の組織切片の光顕像では、ステントが埋没している部分は気管内腔面に多列線毛上皮が形成されていた。ただ、気管軟骨の部分ではステントが軟骨で埋没が止まっており、しかもステント周囲の炎症も軽度であったが (Fig. 2)、膜様部ではステントが深く埋没し、壁も肥厚していた。また同部では、ステント周囲に好中球等の炎症細胞浸潤を認めた。ステントのバンド部で粘膜が膨隆した部分には、肉芽組織が増生していた。しかし、X線写真上ステントが食道壁を圧排していた部分を含めて、気管壁周囲、食道粘膜、気管支及び肺には病理組織学的に変化を認めなかった。

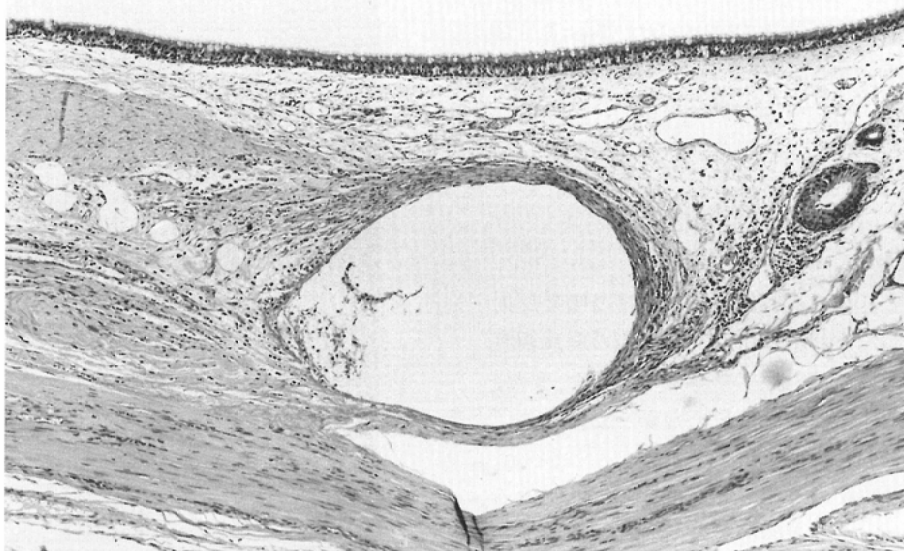


Fig. 2 Photomicrograph taken at the anterior wall of trachea. The round and discrete space is noted where the wire was located. There is mild inflammation around the space and a single layer of ciliated, columnar epithelium lines the luminal surface of the trachea. Hematoxylin and eosin, $\times 20$.

4. 考 察

気管の拡張程度はワイヤー径が太く長さが短いステントほど、つまり拡張力が強いステントほど強い傾向が見られた。しかしながら、拡張力が強過ぎると、かえってベンド部での肉芽の増生や膜様部での高度の埋没を引き起こすことになり、気管壁の肥厚、食道壁の圧排も生じてかえって不利となることが分かった。ただし、拡張力の強いステントにおいても、気管壁外へのステントの穿孔等の変化を認めず、食道壁に対する圧排についても、飼育観察で見える限り問題となるものではなかった。また粘膜に被覆化されなかったステントに喀痰の付着を認めたことから、ステントが粘膜内に埋没し、しかも多列線毛上皮により覆われることが、分泌物の排泄、気道粘膜の抵抗性などの点から重要と考えられた。

以上より、気管ステントの条件としては1) 気管

拡張作用がありながらも、2) 粘膜の増殖、及び膜様部での埋没が軽度であり、しかも、3) 多列線毛上皮により覆われるものであることが必要と考えられた。

これらの点から今回の検討では、ワイヤー径0.013インチ、ステント長2cm、径3cmのステントが、気管径1.5cm 雑種成犬の気管内留置に適したものと考えられた。

文 献

- 1) Wallace JM, Charnsangavej C, Ogawa K, et al: Tracheobronchial tree: Expandable metallic stents used in experimental and clinical applications. Work in progress. *Radiology* 158: 309-312, 1986
- 2) Charnsangavej C, Carrasco CH, Wright KC, et al: A new expandable metallic stent for dilatation of stenotic tubular structures: Experimental and clinical evaluation. *Houston Medical J* 3: 41-51, 1987