

# part 06

◎ QOLを改善するためのレスキュー療法

## 気管切開術と永久気管開口術

城下幸仁  
Shiroshita, Yukihito  
相模が丘動物病院 呼吸器科

### point

- 1 気管切開術は、鼻腔・咽頭・喉頭が閉塞した動物に対して行われる。
- 2 一時的気管切開術は緊急に気管を切開し、専用のチューブを設置する。
- 3 永久気管開口術の予後は一般に犬では良好だが、猫ではよくない。

### ◎はじめに

気管切開術は、上気道閉塞患者に対する気道確保のために行われる。腫瘍診療において、気管切開術は、鼻腔、咽頭、喉頭を閉塞する治療困難な腫瘍病変があり、肺機能が保たれている場合に適応となる。重度の気道閉塞の場合は、腫瘍の治療より気管切開術が優先される。一時的気管切開術にて迅速に呼吸困難を改善し、永久気管開口術で在宅での長期管理を可能にする。気管切開／開口術が適切に実施されれば、犬では術後著明にQOLは改善する。ただし、気道衛生管理が必要となる。一方、猫では術後QOLおよび生存期間とも芳しい結果は得られないことが多い。

本稿では、気管切開術と開口術の適応、外科手技、術後管理や合併症について概要を述べ、最後に永久気管開口術の予後について考察する。

### ◎一時的気管切開術

一時的気管切開術(Temporary tracheotomy)は、口腔、咽頭、喉頭外科の周術期気道管理<sup>5, 14)</sup>および、ただちに治療できない急性上気道閉塞患者が適応であり、後者は緊急対処となる。腫瘍性疾患では、睡眠時無呼吸に陥った鼻腔内腫瘍や咽頭腫瘍、持続性吸気性喘鳴(Stridor<sup>a)</sup>)を示した喉頭腫瘍などで適応となり、これらの放射線治療中にも実施されることがある<sup>1)</sup>。非腫瘍性疾患では、喉頭麻痺、短頭種気道症候群、喉頭虚脱、急性喉頭気管炎、重度の睡眠時無呼吸症候群<sup>b)</sup>などが代表的な適応である<sup>3, 5, 10, 11)</sup>。気管虚脱や胸郭前口部以下に生じた気道内腫瘍は適応でない<sup>10)</sup>。

#### 緊急気管切開のタイミング

急性上気道閉塞の動物では吸気時間の明らかな延長がみられ、開口呼吸を伴った吸気性喘鳴(ヒーヒー、ガーガー)や、睡眠時無呼吸を伴った持続性いびき様呼吸音(Stertor<sup>c)</sup>)

<sup>a)</sup> Stridor: 上気道性喘鳴のことである。ヒーヒー、ガーガーなど荒い、高音調の吸気性異常呼吸音。咽喉頭または上気管の気道狭窄によって生じる。

<sup>b)</sup> 睡眠時無呼吸を示す喉頭以前の上気道閉塞のことである。

<sup>c)</sup> Stertor: いびき様呼吸音、鼻閉音、鼻鳴りなどともいわれる。ブザー、ブーバー(低調スターター)、スーサー、キューキュー(高調スターター)などの吸気性異常呼吸音。鼻腔狭窄または咽頭閉塞による吸気時の気道狭窄によって生じる。



図1 二重管構造気管切開チューブ

高研式気管カニューレ(複管), 株式会社高研, 東京。写真はディスプレイタイプ。チューブ外径は頸部気管内径の75%程度がよい。第3～第5気管軟骨間の輪状韧带に設置し、チューブ内が気道内分泌物で閉塞しないように2～6時間ごとに内筒を交換して管理する。

(ブザー)がみられる。上気道閉塞を放置しておく数時間で肺への合併症を生じ、状態は極めて悪化する<sup>9, 11, 15)</sup>。逆に速やかに気管切開を決定すれば、処置直後に呼吸徴候は改善する。

気管切開実施には、少なくとも喉頭よりも上部で気道閉塞が生じていることをX線や透視検査にて確認する必要があるが、筆者の調べた限り、小動物臨床において緊急気管切開を実施する際の明確な基準はない。また、上気道閉塞徴候の程度の指標もなく、獣医師の判断による。筆者は、一般検査では呼吸数が毎分30回未満、吸気時喘鳴音が大きい、肋骨が明瞭に浮き上がるほどの強調された胸式努力呼吸、頸部の伸展や運動不耐性重度などの呼吸困難徴候、特殊検査では胸部X線検査にて気管虚脱や気管腫瘍を認めないが胸郭が拡大し肺縮小が認められない肺過膨張所見がある場合、動脈血ガス分析にて高二酸化炭素・低酸素血症でAaDO<sub>2</sub>が30 mmHg未満の場合などを指標としている。

なお、上気道閉塞性呼吸困難は疾患によらず、徹底した体温の冷却管理によって呼吸徴候が速やかに緩和されることが多い。短頭種気道症候群の持続性吸気性喘鳴はその例であり、呼吸数増加による上気道の浮腫が消失すれば呼吸は安定する。症例によってはそれで気管切開は回避できるかもしれない。数時間の体温管理と、呼吸徴候の再現性をみて最終決断する。

#### 外科手技

気管切開チューブの外径は、頸部気管内径の75%程度のもので選ぶ<sup>8)</sup>。体重が3 kg以上であれば外径6 mm以上、二重管構造のカフなしタイプを使用する(図1)。3 kg未満では外径4.5 mmを使用するが、二重管構造のタイプはない。麻酔は自発呼吸を残し、気管切開時はプロポフォル持続点滴を行う。経口気管内挿管が困難と予測される場合は、麻酔導入前に切

## part 06 気管切開術と永久気管開口術

開予定部位の毛刈り、消毒および局所麻酔下での切皮を行う。保定および術式を図2～6に示した。

#### 術後管理

気管切開チューブが粘液や血液で閉塞したり、滑脱したりして上気道閉塞の再発が生じないように、注意深い集中管理が必要となる<sup>1, 10)</sup>。具体的には、1) 患者周囲の湿度を50～70%、気温を25℃に維持、2) チューブの交換と洗浄、3) 1日2回のネブライザー療法(超音波ネブライザーにて生理食塩液20 mL + ゲンタマイシン注射液(10 mg/ml) 0.5 mL + プロムヘキシン(吸入液0.2%) 0.5 mL/回/10～15分)、4) 気管開口部の衛生管理となる。

乾燥防止のため、滅菌生理食塩液で湿らせたガーゼなどを頸部ネットに挟んで気管切開チューブ口に軽くあてるとよい(図7)。チューブは2～6時間ごと<sup>8)</sup>に交換し、2%クロルヘキシジン溶液に浸漬後よくすすぎ、生理食塩液で再び洗浄してから再設置する<sup>1)</sup>。長毛種では創付近の毛を刈り、チューブ開口部に食べものや水が接触しないよう注意する<sup>10)</sup>。ガーゼは少なくとも1日1回は交換し、刺激の少ないポビドンヨードか1%以下のクロルヘキシジンで術部を消毒する<sup>1)</sup>。ガーゼ交換時はチューブ滑脱のないよう慎重に行う<sup>1)</sup>。管理中は常に吸気努力がないか観察する。

#### 気管切開チューブの抜去

上気道閉塞が解決し次第、気管切開チューブは抜去できるが、チューブを抜去する前には閉塞試験を行う。つまり、チューブ内腔を閉塞させてチューブを介さずに十分に呼吸できるかを確認する。

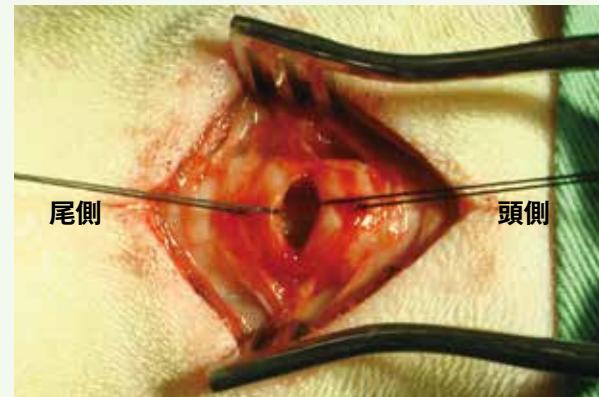
周術期管理の場合、気管切開チューブは通常48時間以内に



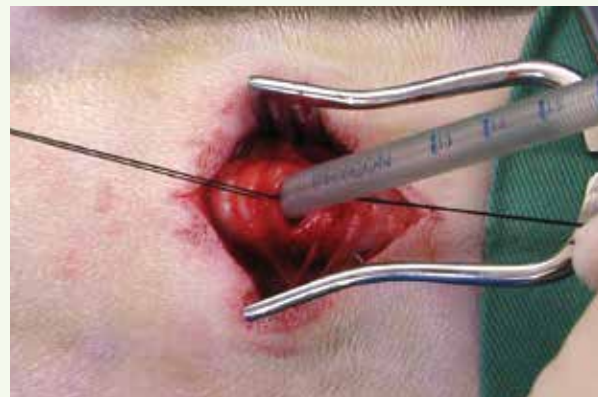
一時的気管切開術



**図2 保定**  
左右の前肢を後方に引いて仰臥位に保定し、頸部背側にタオルなどを敷いて上頸部を挙上する。



**図3 切皮・気管切開創の展開**  
体格に合わせ、輪状軟骨レベルから尾側に4～5cmの長さで切皮を行う。開創器を用いて胸骨舌骨筋を外方に牽引して気管を露出し、第3～第4気管軟骨間を気管全周の1/3程度、横切開する。切開部分の前後に非吸収性縫合糸で支持縫合を行う。



**図4 術中挿管**  
次に気管チューブを気管切開創に術中挿管し、吸入麻酔維持に切り替えて咽喉頭の検査や処置を行う。



**図5 気管切開チューブの設置**  
プロポフォル持続点滴を再開し自発呼吸を確認したうえで、気管チューブを抜管し、支持糸を前後に牽引し気管切開チューブを挿入する。支持糸は2本とも残す。胸骨舌骨筋や皮下は縫合しない。皮下気腫防止のため、気管切開チューブの前後5～10mmは皮膚縫合しない。気管チューブを経口に挿管している場合は気管切開チューブの口をテープで塞ぎ、気管チューブ抜管直前にテープをとる。



**図6 チューブの角度の調整**  
ガーゼと臍帯テープの結紮を加減することで、気管切開チューブが気管内の適切な位置になるよう調整する。



**図7 一時的気管切開術後の管理**  
滅菌生理食塩液で湿らせたガーゼなどを頸部ネットに挟み、気管切開チューブ口に軽くあてて常時乾燥を防止するとよい。

抜去可能となるが<sup>5)</sup>、急性上気道閉塞患者の場合しばしば長期間の管理が必要になる。患者が閉塞試験時に上気道閉塞徴候を示さなければチューブを抜去し、気管切開創は開放創として二期癒合によって治癒させる<sup>1, 10)</sup>。皮膚をしっかりと縫合してはいけない。なぜなら、多量の皮下気腫を起こし、咽頭閉塞のため短時間で窒息死する可能性があるからである。

チューブを抜去するときには創部の分泌物を採取し、培養検査に供する。なお、閉塞試験不耐であれば、永久気管開口術を考慮する。

合併症

チューブの閉塞と滑脱が重要な合併症である。横切開による気管切開術を行った89例の報告<sup>5)</sup>では、部分的または完全なチューブの閉塞が16例(18%)、チューブの滑脱11例(12%)、咳26例(29.5%)、吐き気(Gagging)<sup>d)</sup>・空嘔吐(Retching)<sup>e)</sup>・嘔吐24例(27%)、皮下気腫5例(6%)、感染1例(1%)がみられた。一方、チューブ設置期間中全く合併症がみられなかったのは50例(57%)であった。表1に、筆者が前記の方法で実施した一時的気管切開術において、7年間で経験した81例の周術期

表1 一時的気管切開術81例にみられた周術期合併症

中等度合併症	自験81例
一過性チューブ閉塞	3.6%(4/81)
一過性チューブ滑脱	7.4%(6/81)
皮下気腫	9.9%(8/81)
吐き気/空嘔吐	4.9%(4/81)
細菌性気管炎	2.5%(2/81)
肉芽組織形成	1.2%(1/81)
執拗な咳	1.2%(1/81)
肺炎	1.2%(1/81)
重大合併症	
チューブ閉塞	0%(0/81)
チューブ滑脱	0.9%(1/81)
肺炎	6.2%(5/81)
重大合併症の合計	7.4%(6/81)

合併症を示した<sup>12)</sup>。合併症は全体としては多くはなかった。重大合併症では肺炎が多かったが、気管切開によるものというより、上気道閉塞疾患によって、すでに気道炎あるいは肺炎を起こしている症例が多いと思われるので、術前早期からの細菌培養検査が好ましい。

◎ 永久気管開口術

永久気管開口術(Permanent tracheostomy)の適応は一時的気管切開術と同様であるが、気管切開チューブ管理が長期化し、あらゆる治療手段を講じても治癒が困難な上気道閉塞疾患<sup>2, 7)</sup>となる。また、救急受診時に明らかに根治困難な上気道閉塞疾患と判明し、救命が優先されたときにも適応となる。重度の気管虚脱は適応とならない。

外科手技

最も一般的なHedlund<sup>6)</sup>の術式に準じた方法を紹介する。気管チューブは、カフの位置が気管中央部に降に達するものを選ぶ。保定は一時的気管切開術と同様である。術式を図8

<sup>d)</sup> Gagging: 咽頭粘膜の刺激による咽頭反射の1つである。呼出時に咽頭の筋が収縮し、「ゲーゲー」という音を発する。  
<sup>e)</sup> Retching: 空嘔吐ともいう。嘔吐中枢を介して生じる動作で、悪心に引き続き「オエッ」と吐くような仕草をするが、吐物は生じない。吐物が生じれば嘔吐になる。

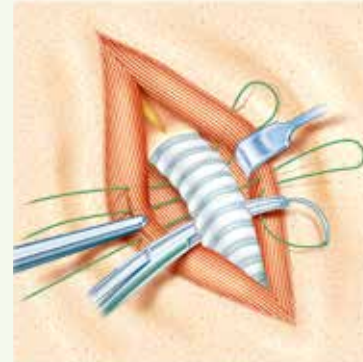


永久気管開口術

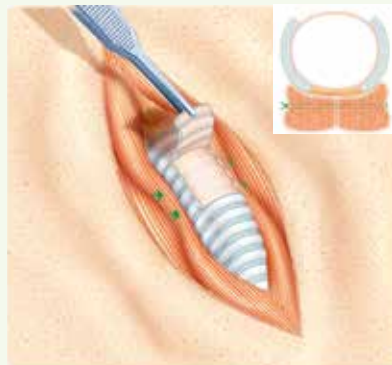
※図8～13は文献7より引用、改変した。



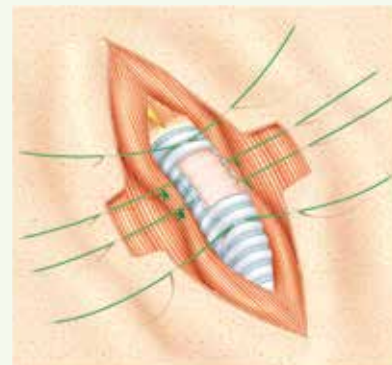
**図8 切皮**  
輪状軟骨から胸骨柄先端までを正中切開し、左右の胸骨舌骨筋を分離して気管を露出する。



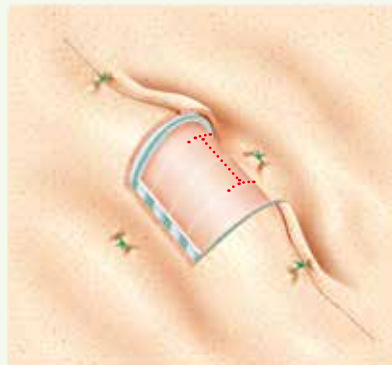
**図9 気管の腹方への移動**  
第3～第4軟骨輪の背側部分のみを鈍性に分離してトンネルを作成する。その後、そのトンネルから左右の胸骨舌骨筋の筋腹に1～2糸の水平マットレス縫合を施し、第4～第6軟骨輪部分が腹側の表層まで浮き上がるように、気管背側で結び合わせる。2-0の非吸収性モノフィラメント糸を用いる。



**図10 気管開口部の作成**  
次に長方形の開口部を作成する。長さは第2～第3気管軟骨から4軟骨輪分、幅は気管全周の1/3とする。No.11のメス刃と小さなピンセットを用いて、気管軟骨と輪状靭帯のみを剥離していく。気管粘膜は残す。



**図11 皮膚のトリミングと固定**  
気管開口部に合わせ、やや大きく皮膚のトリミングを行い、皮膚と気管開口部の気管周囲の外膜に左右1糸ずつの水平マットレス縫合を施す。また、気管開口部の前後に1糸ずつ、皮膚と輪状靭帯を通した単純結節縫合も行う。3-0の非吸収性モノフィラメント糸を用いる。



**図12 気管粘膜の切開**  
気管開口部の粘膜に長軸に沿ってI字型の切開(点線)を加える。長軸方向の粘膜切開は作成した開口部の長さの3/4に留める。



**図13 縫合**  
気管粘膜-軟骨-皮膚真皮直下を通し軟骨縁が覆われるように皮膚と粘膜断端を並置し、2mm間隔で単純結節縫合する。縫合糸は4-0モノフィラメント非吸収性糸を用いる。



**図14 永久気管開口後翌日の術創の様子**  
余剰皮膚のしわによる気管開口部狭窄を予防するため、外側および頸下部の余剰皮膚を切除している。

**表2 永久気管開口術を行った36例の生存期間(2007～2014)**

観察期間内生存症例については打ち切り時点での日数を生存期間とみなした。概して良性疾患の方が悪性疾患より長期生存しているが、陰圧性肺水腫<sup>1)</sup>合併下の術後転帰は不良であった。

最終診断	術後平均生存期間(範囲)	
良性疾患	・重度喉頭虚脱(n=8)	1301日 (9～2229日)
	・特発性喉頭麻痺(n=3)	951日 (53～2182日)
	・睡眠時無呼吸症候群	
	短頭犬種(n=2)	1579日 (1168～1990日)
	非短頭犬種(n=5)	841日 (179～2184日)
陰圧性肺水腫合併(n=3)	44日 (2～126日)	
悪性疾患	・鼻腔内腫瘍(n=6)	105日 (27～250日)
	・喉頭腫瘍(n=5)	97日 (6～209日)
	・咽頭腫瘍(n=3)	203日 (61～469日)
	・気管腫瘍 <sup>*</sup> (n=1)	55日 —

<sup>\*</sup>喉頭に隣接する気管上部で発生し、喉頭全摘および気管切除術を行い、永久気管開口部を作成した。

～14に示した。

術後管理

概して気管切開チューブの術後管理に比べると労力はかからない<sup>7)</sup>。患者周囲の湿度を70%、気温は25℃に保ち、抗菌薬と粘液溶解剤を含むネブライザー療法を1日2回実施し、術創は湿らせた滅菌綿棒や綿球などで1日に2～3回清拭し、喀痰が多ければ培養検査を行って感受性試験に応じた抗菌薬をネブライザー療法と全身投与で行う。気管開口部周辺の線毛上皮は16週間以内に正常な機能を回復する<sup>6)</sup>。抜糸は10日後に行う。退院は抜糸のさらに4日後以降、術創の上皮化がみられてからとする。

自宅管理

1年を通じて、少なくとも湿度40%以上、室温25℃程度の環境で過ごせるよう指導する。気管開口部を覆うように頸部周囲を保護するガーゼやストッキングのような物を常に装着し、1日に2回は気管開口部からの分泌物を清拭する。屋外に出ることは控えてもらう。気道内クリアランスを良好に保つために、1日2回在宅でネブライザー療法(生理食塩液、抗菌

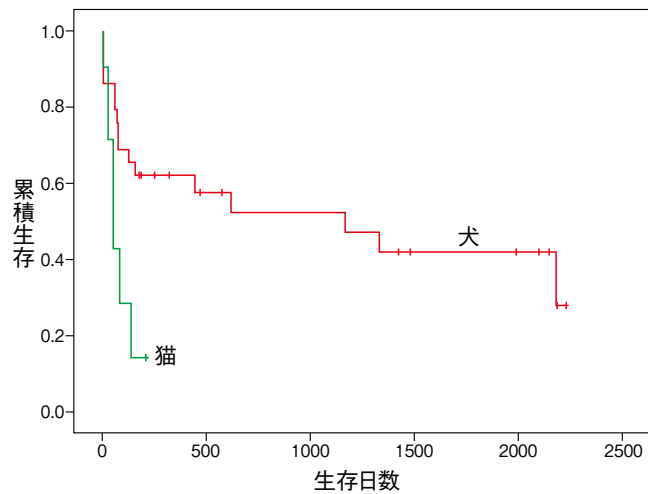
薬、粘液溶解剤などを含む)を行う。2～4週に1回は定期的に気管開口部周囲の毛刈りと喀痰の状態を観察するのが好ましい。喀痰量が増加したときや膿様化したときは培養検査を行い、抗菌薬内服を1カ月追加する。水泳は絶対禁止である。全身シャンプーは気管開口部を覆い、獣医師の監視下で行うようにする。

合併症

術後早期に発生する合併症は、分泌物による気管開口部の閉塞である<sup>7)</sup>。これを予防するため、手術直後は頻回の処置が必要となる。気管虚脱の犬が気管開口部で閉塞を起こし、術後3日目で死亡した例が報告されている<sup>6)</sup>。通常の発声はできなくなるが、全く声が消失するわけではなく、嗄声様になる<sup>6)</sup>。主要な晚期合併症は気管開口部の狭窄と皮膚のしわによる閉塞である<sup>7)</sup>。実験上のデータでは、術後8週間で20～40%、16週間で最大で60%の開口部狭窄がみられた<sup>6)</sup>。永久気管開口術後22例の観察において、2例が最初の1カ月で完全狭窄を起こしたが、呼吸不全は示さなかった<sup>7)</sup>。同研究では、皮膚のしわによる閉塞(skin-fold occlusion)が27%(6/22)の症例でみられ、最も多い合併症であった<sup>7)</sup>。このうち4例は皮膚切除を行い、微

<sup>1)</sup> 陰圧性肺水腫診断基準: 診断時咳なし、CRP<2.0 mg/dl、胸部X線検査にて肺野にびまん性スリガラス状陰影、AaDO<sub>2</sub>>30 mmHgの全てを満たす。





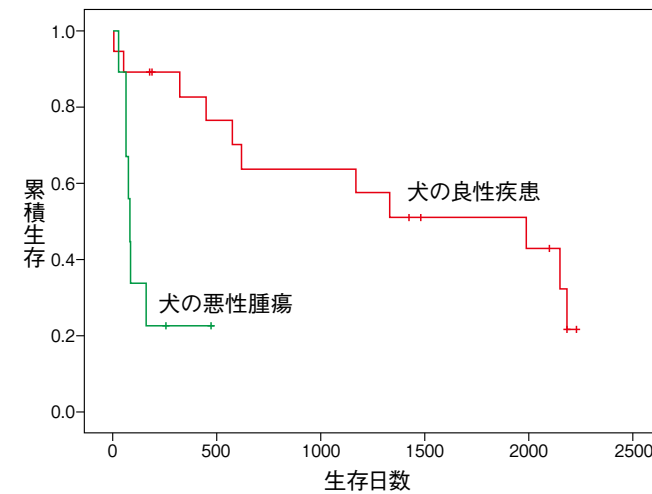
**図15 Kaplan-Meier曲線**  
猫(n=7, 緑)は犬(n=29, 赤)に比べ、有意に術後生存期間が短かった(P<0.05)。十字部分は生存中の症例を示す。

候は改善した<sup>7)</sup>。猫では術後、多量の粘液によって気管開口部が閉塞を起こして死亡したり、術後に食欲不全や食欲廃絶を示したりすることが報告されている<sup>4, 13)</sup>。

### 予後

犬23例および猫11例で行われた永久気管開口術の報告<sup>7)</sup>では、周術期に2例が死亡し、3例が基礎疾患を理由に安楽死となった。周術期死亡例の動物種、基礎疾患および理由の記載はなかった。退院した29例のうち、22例で1~48カ月にわたる術後長期間の追跡調査ができた。飼い主の74%が術後の経過は良好と評価し、活動性増加(74%)、楽な呼吸(86%)、喘鳴音の減少(91%)を認めた<sup>7)</sup>。

一般に、猫では長期予後は期待できないとされている。猫の永久気管開口術後の生存期間は平均94日(2~281日)<sup>4)</sup>、中央値20.5日(1日~5年)<sup>13)</sup>と非常に短いと報告されている。これらの報告では、周術期死亡率(術後2週間以内)は28%(2/7例)<sup>4)</sup>と30%(6/20例)<sup>13)</sup>であった。筆者の経験では、猫の永久気管開口術の周術期に死亡する例は、喀痰増加による永久気管開口部の閉塞や咳はなく急性呼吸不全であった。ICUにて湿度70%および温度25℃に保ち、管理中は呼吸は安定していたが、室内気で終日過ごす2週間で急性呼吸不全死した例があった。一方、自宅で同様の環境を維持するよう徹底管理した1例は7か月以上安定して自宅で過ごした。私見だが、猫は乾燥気を直接吸入すると致命的な気道クリアランス低下を引き



**図16 Kaplan-Meier曲線**  
犬の悪性腫瘍(n=9, 緑)は、犬の良性疾患(n=18, 赤)に比べ有意に永久気管開口術後の生存期間が短かった(P<0.01)。十字部分は生存中症例を示す。

起こし、末梢気道が閉塞してしまうと考えている。  
永久気管開口術後の生存期間と動物種や疾患などの要因との関係について、2007~2014年の7年間に筆者が永久気管開口術を行った36例から検討した<sup>12)</sup>。疾患別の術後平均生存期間を表2に示した。猫(n=7)では犬(n=29)に比べ、有意に術後生存率が低かった(P<0.05, 図15)。犬の悪性腫瘍(鼻腔内腫瘍や咽頭腫瘍)における術後中央生存期間(範囲)は77日(27~469日, n=9)であり、犬の良性上気道閉塞性疾患(喉頭虚脱、短頭種気道症候群および陰圧性肺水腫がない)の1250日(9~2229日, n=18)に比べ、生存率は有意に低かった(P<0.01, 図16)。犬の悪性疾患では生存期間は短い永久気管開口によってほぼ確実にQOLは改善する。しかし猫では、良性、悪性疾患にかかわらず永久気管開口後には食欲不振に陥ることが多く、急性呼吸不全死する例もあり、十分なQOLを維持できない例を多く経験した。陰圧性肺水腫が疑われる状況下では全身状態が不良のため、そのタイミングでの永久気管開口術実施は予後が悪いかもしれない。その場合、一時的気管切開を先に実施して2週間ほど酸素療法を続け肺水腫所見が改善してから永久気管開口術を実施するのがよいかもしれない。

### さいごに

気管切開術と開口術は、見るに耐えない呼吸困難で一度望

みを失いかけた飼い主に希望を与えることができる。ただ、犬と猫で予後が異なるので症例ごとに慎重に検討する必要がある。一時的気管切開術における術後管理には細心の注意を要する。「こうすれば絶対に大丈夫」という方法はない。患者が常に快適に過ごせるよう、観察を根気強くすすめることが一番大切であると思う。

### 参考文献

- Colley, P., Huber, M., Henderson, R. (1999) : Tracheostomy techniques and management. *Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 21 : 44-53.
- Coolman, B. R., Marretta, S. M., McKiernan, B. C., et al. (1998) : Choanal atresia and secondary nasopharyngeal stenosis in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 34 : 497-501.
- Costello, M. F., Keith, D., Hendrick, M., et al. (2001) : Acute upper airway obstruction due to inflammatory laryngeal disease in 5 Cats. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*, 11 : 205-210.
- Guenther-Yenke, C. L., Rozanski, E. A. (2007) : Tracheostomy in cats : 23 cases (1998-2006). *J. Feline Med. Surg.*, 9 : 451-457.
- Harvey, C. E., O'Brien, J. A. (1982) : Tracheostomy in the dog and cat : analysis of 89 episodes in 79 animals. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 18 : 563-566.

- Hedlund, C. S., Tangner, C. H., Montgomery, D. L., et al. (1982) : A procedure for permanent tracheostomy and its effects on tracheal mucosa. *Veterinary Surgery*, 11 : 13-17.
- Hedlund, C. S., Tangner, C. H., Waldron, D. R., et al. (1998) : Permanent tracheostomy : perioperative and long term data from 34 cases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 24 : 585-591.
- Holt, D. E. (2004) : Upper airway obstruction, stertor, and stridor. In : King, L. G., ed. *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats*. pp. 35-42. SAUNDERS, St Louis.
- Kerr, L. (1989) : Pulmonary edema secondary to upper airway obstruction in dogs : A review of nine dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 18 : 548.
- Posner, L. P., Ludders, J. W. (2005) : 気管切開術. 緊急時の気管切開術 適応, 手技および管理. *SURGEON*, 9 : 42-47.
- 城下幸仁. (2009) : 呼吸がおかしい! あなたの診断は? 呼吸器編. 短頭種気道症候群と関する短頭種気道症候群の病態と治療. *CLINIC NOTE*, 5 : 50-63.
- 城下幸仁. (2015) : 犬猫の呼吸器科 第26回 上気道閉塞性疾患22 気管切開術 ③ 7年間100症例からの考察および症例. *InfoVets*, 18 : 54-63.
- Stepnik, M. W., Mehl, M. L., Hardie, E. M., et al. (2009) : Outcome of permanent tracheostomy for treatment of upper airway obstruction in cats : 21 cases (1990-2007). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 234 : 638-643.
- 富澤伸行 (2004) : 犬と猫の術中術後の管理. 咽頭・喉頭・気管の手術における周術期管理. *獣医産産新報*, 57 : 195-199.
- Tsai, S. L., Sato, A. F. (2008) : What is your diagnosis? Noncardiogenic pulmonary edema secondary to upper airway obstruction. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 232 : 995-996.