

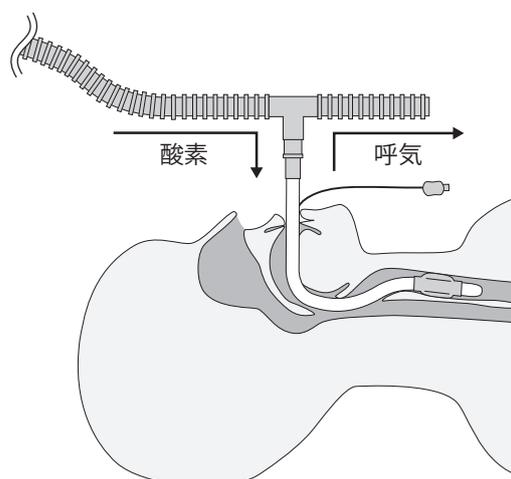
### 【3】気管・気管切開チューブ挿入中の患者の呼気が妨げられた事例

気管・気管切開チューブ挿入中、人工呼吸器を装着せず、Tピースや人工鼻などを接続して自発呼吸で管理することがある。このような状態の患者に気管支鏡検査や吸入療法などを実施する場合は、Tピースや人工鼻などを外し、適切な方法で酸素投与やネブライザーの接続を行う必要がある。

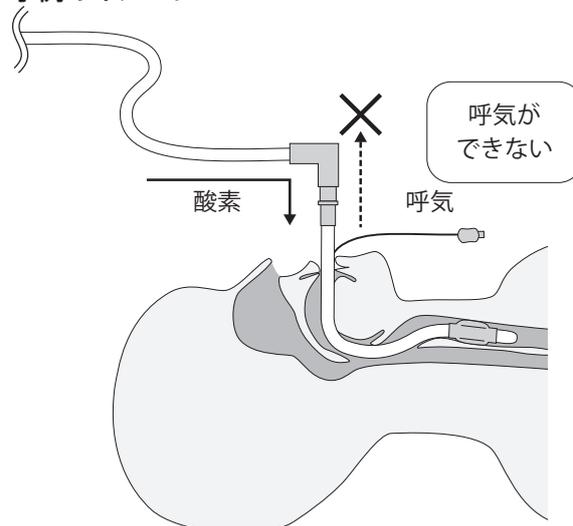
本報告書分析対象期間（2019年4月～6月）に、気管挿管され自発呼吸でTピースを接続していた患者の気管支鏡検査を行う際、酸素チューブをコネクタ類を介して気管チューブに接続し、呼気が妨げられたため、皮下気腫、縦隔気腫、両側性気胸をきたした事例が報告された。また、本事業には、気管切開チューブ挿入中の患者にネブライザーによる吸入療法を実施する際に接続を誤り、呼気が妨げられた事例も報告されている。そこで、事例を遡って検索し、気管・気管切開チューブ挿入中の患者の呼気が妨げられた事例を分析した。

#### <参考>

##### Tピース使用時



##### 事例のイメージ



## (1) 報告状況

### 1) 対象事例

2010年以降に報告された医療事故情報の中から、キーワードに「気管チューブ、挿管、気管切開、気切」のいずれかを含み、かつ「呼気、接続」のいずれかを含む事例を検索した。そのうち、気管・気管切開チューブ挿入中の患者の呼気が妨げられた事例を対象とした。

### 2) 報告件数

2010年1月から2019年6月までに報告された医療事故情報のうち、対象とする事例は5件であった。

図表Ⅲ－2－42 報告件数

報告年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (1月～6月)	合計
件数	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	5

## (2) 事例の概要

### 1) 患者の気道確保の状況と接続した内容

事例に記載されていた内容から、患者の気道確保の状況と接続した内容を整理した。蘇生バッグを使用して呼吸を補助しながら移動した後や、Tピースや人工鼻を接続して自発呼吸で管理中に気管支鏡検査やネブライザーによる吸入を実施する際、接続するものを変更した時に事例が発生していた。

図表Ⅲ－2－43 患者の気道確保の状況と接続した内容

気道確保の状況	事例発生前に接続していたもの	誤って接続したもの	件数
気管チューブ	蘇生バッグ	カテーテルマウント+酸素チューブ	1
	Tピース	回転コネクタ+酸素アダプタ+酸素チューブ	1
気管切開チューブ	閉鎖式吸引カテーテル+人工鼻	閉鎖式吸引カテーテル+ネブライザー	2
	不明（酸素5L投与）	ネブライザー	1

### 2) 発生場所と発生場面

発生場所と発生場面を分類して示す。ネブライザーによる吸入療法の際に発生した事例が3件と多かった。発生場面がMRI検査の事例は、蘇生バッグを使用して移動後、MRI検査室に蘇生バッグを持ち込めないことから別の方法で酸素を投与しようとした際に発生した事例であった。

図表Ⅲ－２－４４ 発生場所

発生場所	件数
I C U	2
救命救急センター	1
M R I 検査室	1
病室	1
合計	5

図表Ⅲ－２－４５ 発生場面

発生場面	件数
ネブライザーによる吸入療法	3
気管支鏡検査	1
M R I 検査	1
合計	5

### 3) 当事者職種と職種経験年数

当事者職種と職種経験年数を整理して示す。当事者には、事例の発生に関わった者のほか、事例発生後の対応に関わった者が含まれている可能性がある。

図表Ⅲ－２－４６ 当事者職種と職種経験年数

当事者職種	職種経験年数			
	1年未満	1年～5年	5年～9年	10年以上
医師	2	1	3	1
看護師	1	4	3	1
診療放射線技師	0	0	1	0

※当事者は複数回答が可能である。

### 4) 患者への影響

報告された事例で選択されていた「事故の程度」および「治療の程度」を示す。「事故の程度」では、因果関係は不明であるが「死亡」や「障害残存の可能性が高い」が選択された事例が報告されていた。また、「治療の程度」では、5件とも何らかの治療を要しており、そのうち「濃厚な治療」が4件であった。

図表Ⅲ－２－４７ 事故の程度

事故の程度	件数
死亡	1
障害残存の可能性が高い	1
障害残存の可能性が低い	2
障害残存の可能性なし	1
障害なし	0
合計	5

図表Ⅲ－２－４８ 治療の程度

治療の程度	件数
濃厚な治療	4
軽微な治療	1
合計	5

次に、事例に記載された内容から、具体的な症状・所見についてまとめて示す。呼気が妨げられたことにより、気胸や皮下気腫、縦隔気腫などを生じており、呼吸・循環動態に大きな影響があった事例が報告されていた。

図表Ⅲ－２－４９ 症状・所見

症状・所見	件数
気胸	4
皮下気腫	3
S p O <sub>2</sub> 低下	3
心肺停止	2
徐脈	2
血圧低下	2
チアノーゼ	2
呼吸停止	1
縦隔気腫	1
頻呼吸	1

※複数の症状・所見が含まれている事例がある。

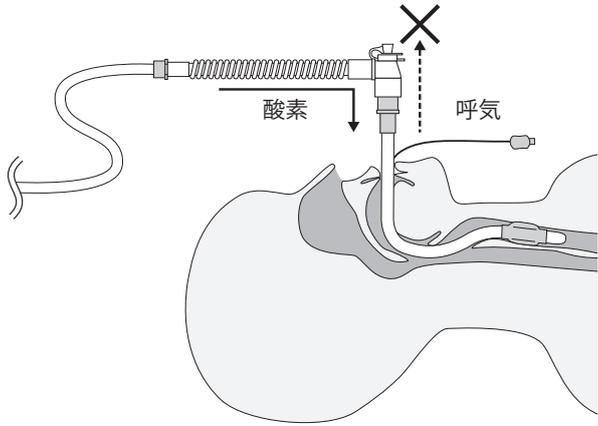
### (3) 事例の内容

#### 1) 酸素チューブをコネクタ類を介して気管チューブに接続した事例

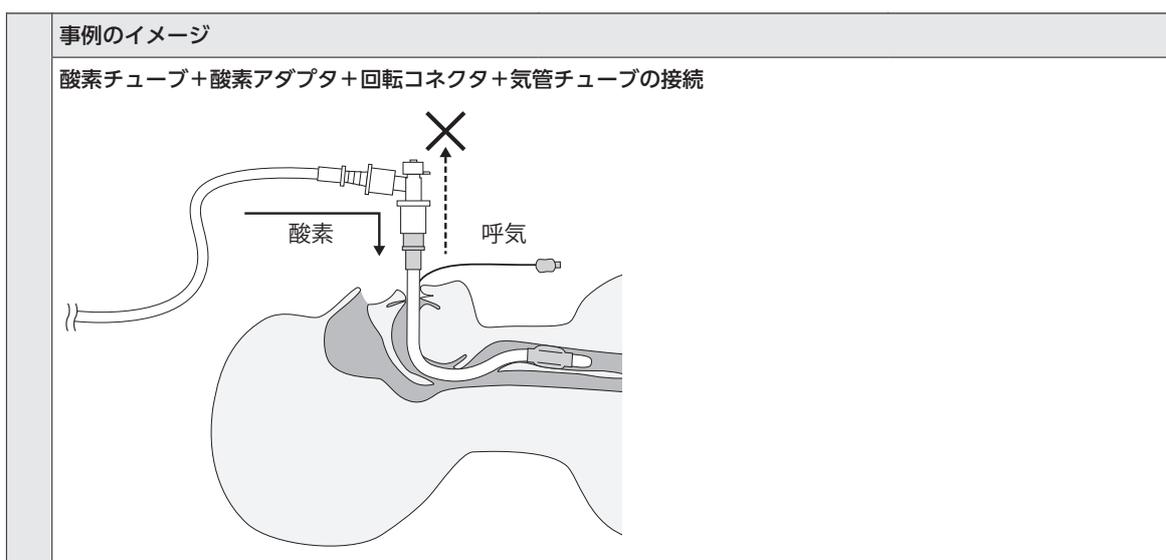
気管チューブのコネクタは外径15mmに統一されており、酸素チューブは口径が異なるため直接接続することはできない。報告された事例では、酸素チューブにカテーテルマウントや酸素アダプタなどを接続し、気管チューブに接続していた。酸素チューブとカテーテルマウント、あるいは酸素アダプタと回転コネクタを接続することは本来想定されている使用方法ではないが、接続ができたことによって患者の呼気が妨げられる状況に至っていた。また、人工呼吸器回路はセット化されていることが多いが、それ以外で使用するコネクタ類はセット化して準備されておらず、必要時につながるモノを探すという状況の中で発生した事例も報告されている。つなげることだけでなく、吸気と呼気の流れを理解し、呼気ができるかを考えて接続することが必要である。

主な事例の内容を紹介し、接続の状況のイメージを示す。

図表Ⅲ－２－５０ 事例の内容

No.	事故の内容	事故の背景要因	改善策
<b>酸素チューブをコネクタ類を介して気管チューブに接続した事例</b>			
1	<p>患者はけいれん治療のために薬剤が投与されていた。MRI検査を実施することになり、アンビューバッグで換気しながらMRI室に看護師、研修医A、診療放射線技師の3名で向かった。MRI室に向かっている途中で診療放射線技師にMRI室内ではアンビューバッグが使用できないと指摘され、研修医Aが救急外来の医師のもとに相談に行った。医師と研修医Aが蛇管を持ってきたが接続できず、医師は救急外来に別のものを探しに戻った。看護師もそれを追って救急外来に戻り医師からカテーテルマウントを渡されたため、それを持ってMRI室に戻った。MRI室の患者のもとに戻った看護師は、気管チューブ、カテーテルマウント、酸素チューブの順に接続した。看護師は「つながった」と声を出し、検査を進める流れとなった。その場に研修医A、看護師、診療放射線技師の3名がいた。看護師は研修医Aに声をかけてMRI室を退出した。入れ替わる形で医師と研修医BがMRI操作室に入室した。その後、研修医Aが救急外来に来て「人を呼んで」と看護師に言った。看護師がMRI室に行ったところ、医師が患者に胸骨圧迫をしていた。医師から「人を呼んで」と言われたため救急外来に戻り、他の看護師に患者がCPAになったことを伝えた。患者を救急外来に移送し、胸骨圧迫、脱気のため右胸部にサーフロー18G針で穿刺し、両胸部にトロッカーカテーテル挿入、アドレナリンシリンジ1Aを投与した。その後、自己心拍が確認できICUに入室した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・看護師は、チューブを接続することのみに集中しすぎた。この方法で安全に患者に酸素投与ができていないか、自身で疑問を持って周囲を確認しなかった。</li> <li>・挿管時の酸素接続の知識がなかった。このような酸素接続の経験がなかった。</li> <li>・酸素接続後に指示を出した医師に確認しなかった。</li> <li>・他の検査は、挿管中の患者は医師がアンビューバッグを加圧しながら実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分が実施したことが本当に正しい状態なのか常に疑問に持ち、周囲に確認を仰ぐようコミュニケーションを密にとっていく。</li> <li>・経験や知識がない場合は実施しない。そのことを医師に意思表示し、実施を依頼する。</li> <li>・医師から指示を受けた場合は、実施したことを報告し指示通りの状況となっているか確認を仰ぐ。</li> <li>・MRI室での挿管患者撮影時のルールを作成し、挿管患者のMRI検査は原則実施しない。しかし、治療上検査の必要性が生じた場合には、主治医は放射線科医師に相談し、必ず主治医の監視下で検査を実施することとする。</li> </ul>
<b>事例のイメージ</b>			
<p>酸素チューブ+カテーテルマウント+気管チューブの接続</p> 			

No.	事故の内容	事故の背景要因	改善策
2	<p>患者は火災による熱傷で当院救急外来に搬送され、気管挿管後、Tピースで酸素5L/分投与され、ICUに入室した。呼吸器内科医師Aが気管支鏡施行のため来棟した。医師B（4年目）と内視鏡センター看護師Cが気管支鏡器材をICUに搬入した。医師Aから医師Bに、Tピースを外して回転コネクタを装着するよう指示があり、医師Bは回転コネクタを看護師Cより受け取った。回転コネクタはト型様で、上部は気管支鏡が入る穴とはめ込み式の蓋とそれに連続した全体を覆う着脱可能な蓋が装着されており、反対側の下部は気管チューブと接続、横の部分は酸素アダプタを介して酸素チューブが接続できる形状であった。医師Bは、上部の蓋を外さずに、下部に気管チューブを接続し、横の部分には酸素アダプタを付けて酸素チューブをつなぎ3L/分で流した。医師Bは、気管支肺生検に数回立ち会っているが経験は少なく、接続に不安があったため、訪室してきた看護師Dに相談したが、不審点の指摘はなかった。看護師Dはそのまま他の業務のため退室した。約1分後、急に患者の体動が激しくなり、顔面紅潮、眼球上転、HR40台、血圧30台、SpO<sub>2</sub>80%台に低下後、呼吸停止となり、緊急要請にて救急医2名も駆けつけて対応に当たった。医師Aは、回転コネクタを除去し、バッグバルブマスク換気（酸素10L/分に増量）を行い、2～3分後に自発呼吸再開、脈拍70台となった。医師Aは、回転コネクタ除去時に呼吸が噴出したことやコネクタの蓋を外していなかったことに気づき、医師B、医師E（上級医）に報告した。患者は顔面、頸部が浮腫状となり、体動も激しく、苦悶表情を呈していた。鎮静剤を投与し、コネクタの蓋を外して気管チューブに装着後、気管支鏡にて内腔の観察とチューブ位置の確認を行った。再度Tピース（酸素10L/分）に戻したが、BP134/94mmHg、SpO<sub>2</sub>84%前後であった。胸部X線撮影を行ったが頸胸部の広範な皮下気腫のため不明瞭であった。頭部一骨盤腔内CT検査を施行し、広範囲頸部領域皮下気腫、縦隔気腫、腹腔内、左陰嚢レベルまでの気腫、両側性気胸/肺虚脱を認めた。以上の結果から、回転コネクタの蓋を開放していないことによる圧外傷（両側気胸、縦隔気腫等）と考えられた。両側胸腔ドレーン留置後は、Tピース酸素5L/分下でSpO<sub>2</sub>100%に改善、状態も安定した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸器内科は、日常的に人工呼吸管理下、挿管下で回転コネクタを使用して気管支鏡検査を行っていた。診療科内で症例カンファレンスを行った上で、施行医Aと介助医Bが当該患者の気管支鏡検査に選定されていた。</li> <li>医師Bは、同月から呼吸器内科に入局（前月までの4ヶ月間は他科で勤務していた）、気管支鏡検査に付いた経験は10件以下であった。</li> <li>医師Aの単独気管支鏡検査実施件数は、200～300件/3年（サブを含めると1000件以上）で、いずれも回転コネクタを使用しており、十分な技量を有していた。</li> <li>医師Aと医師Bで検査の観察ポイントについて話はしたが、検査手順（回転コネクタの蓋を外してから装着する）までは話し合っておらず、装着時の見守りも行われていなかった（出来ると思っていた）。</li> <li>当該回転コネクタは、基本的に人工呼吸器下で使用する製品であり、当該診療科も入院病棟（気管支鏡検査は、1件/3ヶ月位）もTピース装着中の患者の気管支鏡検査の件数は少なかった。</li> <li>回転コネクタ装着は医師が行っているため、看護師はコネクタの構造及び危険性を理解していなかった。</li> <li>当該回転コネクタは、単品で購入されており、梱包内の取扱説明書には、その形状の図柄を始め、使用方法、注意点、危険性について記載が無く、誰もが説明書を見て使える状態では無かった。ただし、熟練した医療従事者が扱うことの記載はあった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回転コネクタは、適正使用およびその構造や危険性を熟知している者が取り扱う。</li> <li>不慣れな者が回転コネクタを取り扱う場合は十分に指導し、見守りや的確な指示を出す。また、看護師へも指導や情報共有を行う。</li> <li>販売企業に、取扱説明書を改善するよう申し入れを行った。</li> <li>当該回転コネクタは、基本的に人工呼吸管理下での使用であり、現在の使用方法が適切であったかを製造販売企業を通して調査中である。</li> </ul>



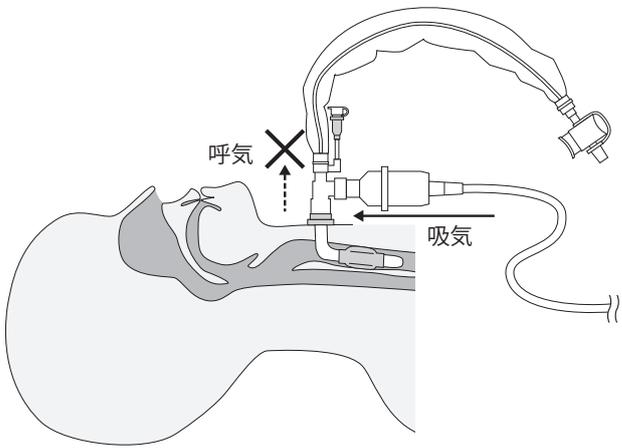
## 2) ネブライザーを閉鎖式吸引カテーテルを介して気管切開チューブに接続した事例

閉鎖式吸引カテーテルは、気管・気管切開チューブに人工呼吸器回路を接続した状態のまま、回路を開放せずに吸引ができる。人工呼吸器を外さずに吸引ができるため、吸引時にも患者の呼吸状態に影響を与えにくく、院内感染防止の観点からも使用が普及している。

閉鎖式吸引カテーテルのコネクタの患者側は気管・気管切開チューブに接続し、通常はもう一方を人工呼吸器回路に接続する。人工呼吸器回路には吸気・呼気の流路があるが、報告された事例のようにネブライザーを接続すると一方的に吸気が流れるため、呼気が排出できなくなる。

主な事例の内容を紹介し、接続の状況のイメージを示す。

図表Ⅲ－２－５１ 事例の内容

事故の内容	事故の背景要因	改善策
<b>ネブライザーを閉鎖式吸引カテーテルを介して気管切開チューブに接続した事例</b>		
<p>肺炎のため気管切開術が施行された患者で酸素吹き流しの状態で4回/日のネブライザーの指示があった。看護師A（職種経験0年5ヶ月）がネブライザー実施のため、気管切開チューブに接続されている閉鎖式吸引カテーテルから人工鼻を外し、ネブライザーを直接接続した状態で吸入を開始した。看護師B（職種経験1年5ヶ月）は、閉鎖式吸引カテーテルにネブライザーが接続されているため看護師Aに使用方法を確認したが、前勤務者から申し送りで聞いた方法であると答えられたためそのままネブライザーを施行した。痰の貯留音により開放式吸引を実施後にネブライザーを再開するも、気管切開チューブから声漏れが出現し、気管切開チューブの位置やカフ圧を確認したが持続するため、看護師Cに報告をした。その後、患者の呼吸状態が改善されず、医師への連絡中に患者は頻呼吸になり、チアノーゼが出現し意識レベルが低下した。SpO<sub>2</sub>が70%台になりバグバルブマスクで換気を実施するもHR20台まで低下したため胸骨圧迫を開始した。1～2分程度で心拍が再開し人工呼吸器装着となった。その後、CT検査で頭蓋内に異常はなく意識レベルの改善を認めた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本来は、閉鎖式吸引カテーテルを外し、トラキマスクにネブライザーを付けて気切部に当てて吸入しているが、人工鼻を外した部分にネブライザーを接続すると解釈を間違えた。</li> <li>・閉鎖式吸引カテーテルとネブライザーが接続可能な構造になっていた。</li> <li>・「外してからつける」と口頭での申し送りのみ行い、内容の解釈が違っていたが気付かなかった。</li> <li>・異常を感じた時点でも処置を継続し、他のスタッフに確認をせず実施していた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該ネブライザーの使用を中止し、閉鎖式吸引カテーテルへの接続が不可能なネブライザー製品の使用を検討する。</li> <li>・看護技術の内容についての申し送りは、送る側及び受ける側の双方が、口頭だけでなく実際にその手順を実施して方法を確認する。</li> <li>・新人看護師同士では看護手順の確認やダブルチェックなどを行わない。</li> <li>・異常を感じたときは、処置を中止しスタッフに確認をする。</li> <li>・特に注意喚起が必要な事項については、スタッフ全員に情報が周知されるようにする。</li> </ul>
<b>事例のイメージ</b>		
<p>気管切開チューブ＋閉鎖式吸引カテーテル＋ネブライザーの接続</p> 		

#### (4) 背景・要因

事例の主な背景・要因を以下に示す。

図表Ⅲ－２－５２ 主な背景・要因

##### ○知識・経験不足

- ・挿管中の酸素接続の知識や経験がなかった。
- ・回転コネクタ装着は医師が行っているため、看護師はコネクタの構造及び危険性を理解していなかった。
- ・看護師は気管切開患者用のネブライザーの組み立ては初めてであったが、自分で出来ると思った。

##### ○頻度の低い処置

- ・Tピースを装着している患者の気管支鏡検査の件数は少なかった。
- ・気管切開中の患者のネブライザーはICUではあまり施行されておらず、物品の組み立て方法が統一されていなかった。

##### ○医療機器の構造・外観

- ・閉鎖式吸引カテーテルとネブライザーの接続が可能な構造であった。(複数報告あり)
- ・自発呼吸の患者の気管切開チューブに閉鎖式吸引カテーテルが接続されていたことにより、呼吸の回路が複雑に見えてしまった。

##### ○マニュアルの不備

- ・ICUでは過去にも気管切開チューブにネブライザーを接続する事故が発生していたが、その時改訂したマニュアルが現行の物品と合っておらず、マニュアルの見直しがされていなかった。
- ・気管切開チューブ挿入中で人工呼吸器を装着していない患者用のマニュアルがなかった。

##### ○コミュニケーション不足

- ・気管支鏡施行医は助手の医師に検査の観察ポイントについて話はしたが、検査手順までは話し合っておらず、助手の医師が回転コネクタを装着する時の見守りも行っていなかった。
- ・閉鎖式吸引カテーテルを「外してからつける」と口頭での申し送りのみ行い、内容の解釈が違っていたことに気付かなかった。

#### (5) 医療機関から報告された改善策

医療機関から報告された主な改善策を以下に示す。

図表Ⅲ－２－５３ 医療機関から報告された改善策

##### ○使用方法や手順の教育

- ・不慣れな者が回転コネクタを取り扱う場合は十分に指導し、見守りや的確な指示をする。
- ・看護師に回転コネクタ使用に関する指導や情報共有を行う。
- ・気管切開中の患者への吸入の手順書を全部署に配布し周知徹底を行った。
- ・MEセンター部で、ネブライザーの種類など院内で統一したものを写真付きでマニュアル化し、必要時に院内イントラネットから情報を取得するよう変更した。
- ・メーカー担当者を講師として、閉鎖式吸引カテーテルの構造や使用方法の講義と演習を実施した。

**○ルールの改定・徹底**

- ・閉鎖式吸引カテーテルの使用を人工呼吸器装着患者のみに限定した。
- ・気管切開中の患者のネブライザーは専用の物品をセット化しておく。
- ・ネブライザーを使用する時は、回路組み立ての確認をダブルチェックする。

**○熟練者による実施**

- ・回転コネクタは、構造や使用方法およびその危険性を熟知している者が取り扱う。
- ・経験や知識がない場合は実施しない。また、そのことを意思表示し、実施を依頼する。

**○使用するモノの変更**

- ・ネブライザーを気管切開チューブや閉鎖式吸引カテーテルの大気開放口と異なる口径の製品に変更した。  
(複数報告あり)

**○コミュニケーション・確認**

- ・自分が実施したことが本当に正しいか常に疑問に持ち、周囲とコミュニケーションを密にとる。
- ・医師から指示を受けた場合は、実施したことを報告し指示通りの状況となっているか確認を仰ぐ。
- ・看護技術の内容についての申し送りは、送る側及び受ける側の双方が、口頭だけでなく実際にその手順を実施し方法を確認する。
- ・新人看護師同士で看護手順の確認やダブルチェックなどを行わない。
- ・異常を感じたときは、処置を中止し他のスタッフに確認をする。

**○事例の周知**

- ・事例を院内で周知した。
- ・同じアクシデントを繰り返さないように、定期的に注意喚起する。

## (6) まとめ

本テーマでは、気管・気管切開チューブ挿入中の患者の呼気が妨げられた事例について、患者の気道確保の状況と接続した内容、発生場所と発生場面、当事者職種と職種経験年数を整理し、患者への影響をまとめた。また、主な事例を紹介し、それぞれの事例における接続の状況のイメージを示した。さらに、事例の背景・要因、医療機関から報告された改善策を紹介した。

今回対象となった事例では、蘇生バッグを使用して呼吸を補助しながら移動した後や、Tピースなどを接続して自発呼吸で管理中に気管支鏡検査やネブライザーによる吸入療法を実施する際、接続するものを変更した時に事例が発生していた。医療機関において、人工呼吸器回路はセット化されることが多いが、それ以外で使用するコネクタ類はセット化して準備されていないことがある。必要時につながるモノを探すという状況の中で、つなげるだけでなく、吸気と呼気の流れを理解し、呼気ができるかを考えて接続することが必要である。呼気が妨げられたことにより、気胸や皮下気腫、縦郭気腫などを生じており、呼吸・循環動態に大きな影響があった事例が報告されていたことから、多くの医療機関で事例を共有し、同種事例を防止するための取り組みの参考にしていきたい。