

【2】酸素残量の確認不足（医療安全情報No.48：酸素残量の未確認、第2報No.146）

（1）報告状況

医療安全情報No.48「酸素残量の未確認」（2010年11月提供）で、酸素ボンベ使用中に残量がゼロになったため、患者の呼吸状態に影響があった事例について注意喚起した。その後、第44回報告書（2016年3月公表）では、分析対象期間に類似の事例が報告されたことから、再発・類似事例の発生状況で取り上げた。さらに、医療安全情報No.146「酸素残量の確認不足（第2報）」（2019年1月提供）では、搬送時以外にも検査中や待ち時間に酸素ボンベを使用した事例を取り上げ、再び注意喚起を行った。

今回、本報告書の分析対象期間（2023年1月～3月）に類似の事例が2件報告されたため、再び取り上げることとした。医療安全情報No.146の集計期間後の2018年12月以降に報告された再発・類似事例は25件であった（図表IV－2－1）。

図表IV－2－1 「酸素残量の確認不足」の報告件数

	1～3月	4～6月	7～9月	10～12月	合計
2018年				0	0
2019年	0	0	2	1	3
2020年	2	2	0	1	5
2021年	1	3	3	2	9
2022年	1	3	2	0	6
2023年	2	—	—	—	2

図表IV-2-2 医療安全情報No.48「酸素残量の未確認」

医療事故情報収集等事業 医療安全情報 No.48 2010年11月

◆ ◆ ◆ 財団法人 日本医療機能評価機構

医療
安全情報

No.48 2010年11月

酸素残量の未確認

酸素ボンベの残量の確認に関する事例が6件報告されています。(集計期間: 2007年1月1日~2010年9月30日、第17回報告書「共有すべき医療事故情報」(P183)一部を掲載)。

移動の際に使用した酸素ボンベの残量がゼロになつたため、患者の呼吸状態に影響があつた事例が報告されています。

事例のイメージ

人工呼吸器装置中の患者を検査室へ移送する際、ジャクソンリース回路による人工呼吸を行っていた。検査室に到着後バッテリーの点灯が要くつたので、酸素ボンベを確認したところ、酸素の残量が少ないと気付いた。ボンベを交換している最中に心停止状態となり、救急蘇生を実施した。使用前に酸素ボンベの酸素残量の確認を怠っていた。

事例が発生した医療機関の取り組み

- 酸素ボンベ使用開始時には、圧力計で酸素の残量を必ず確認する。
- 使用中にも随時、圧力計で酸素の残量を確認する。

参考)酸素ボンベ使用可能時間(分)の一例	
酸素流量(L/min)	使用可能時間(分)
14	490
12	465
10	430
9	385
8	360
7	316
6	270
5	245
4	228
3	210
2	193
1	175
(L/min)	150

※酸素ボンベの使用可能時間の目安を示しています。
※酸素ボンベの使用可能時間は、酸素ボンベの初期圧力(P0)×10×酸素ボンベの最大圧縮力(1bar)÷(酸素ボンベの流量(L/min))で計算しております。
※酸素ボンベの初期圧力(P0)は、酸素ボンベの表示値を3として計算しております。
※酸素ボンベの初期圧力を3として計算しております。

この医療安全情報は、医療事故情報収集等事業(厚生労働省監修)において収集された事例からして、当事者の一貫して動作等の手順については、当該機関ホームページで報告されている報告書が全文ご覧ください。
■この情報の成り立ちは、作成時ににおける正確性については万全を期しておりますが、その内容を将来にわたり保証するものではありません。
■この情報は、医療従事者の意識を削除した医療従事者に誤解や責任を負わしめたるものではありません。

J C 財団法人 日本医療機能評価機構 医療事故防止事業部
〒101-0061 東京都千代田区麹町1-17 東洋ビル
電話: 03-5217-0253(直通) FAX: 03-5217-0253(直通)
<http://www.jcgho.or.jp/html/index.htm>

図表IV-2-3 医療安全情報No.146「酸素残量の確認不足(第2報)」

医療事故情報収集等事業

公益財団法人 日本医療機能評価機構

医療
安全情報

No.146 2019年1月

酸素残量の確認不足(第2報)

医療安全情報No.48「酸素残量の未確認」(2010年11月)で、酸素ボンベ使用中に残量がゼロになつたため、患者の呼吸状態に影響があつた事例を取り上げました。その後、類似の事例が9件報告されていますので再度情報提供します(集計期間: 2010年1月1日~2018年11月30日)。この情報は、第4回報告書「再発・類似事例の発生状況で取り上げた内容をもとに作成しました。

酸素ボンベ使用中に残量がゼロになつた事例が報告されています。そのうち5件は、搬送時以外にも検査中や待ち時間に酸素ボンベを使用した事例です。

酸素ボンベの使用状況	件数
搬送時以外にも搬送時のみ使用	5
搬送時のみ使用	4

使用開始時の残量

酸素流量	背景
10L/分 ジャグランリース	病棟からの搬送待ち時間、中央配管に酸素流量計が付いていないかったためチューブが接続できず切り替えなかつた
8L/分	検査前に約20分間の待ち時間があつたが、中央配管からの酸素配管に切替えなかつた
不明	検査中、中央配管へ切り替えなかつた
8MPa	検査中は中央配管から酸素投与されると想い、搬送には足りる量で準備したが、検査室に中央配管がなく検査中も使用した
5~10MPa 5L/分	病室と検査室間の搬送には足りる量で準備したが、検査中も使用した(中央配管の有無は不明)

◆この医療安全情報は、医療安全情報No.48「酸素残量の未確認」の第2報です。

事例 1

医師は、患者の呼吸状態が悪化したため緊急で撮影CT検査を指示した。看護師は、酸素ボンベを充てることを確認した後、酸素ボンベ10L/minでの使用可能時間と確認しないまま酸素ボンベを搬送した検査室にて搬送後、中央配管からの酸素投与が切れ替えなかつた。約20分後、CT検査室に入室して検査準備を行っていた際、患者は下顎呼吸になり、SpO₂値は90%に低下した。酸素ボンベを確認すると残量がゼロになつており、ただちに中央配管に切り替えた。酸素ボンベを投与した。

事例 2

医師は、心臓超音波検査を指示した。看護師は、酸素ボンベの残量が8MPa、酸素流量8L/minでの使用可能時間と確認し、病室と検査室との搬送には十分余裕があると考え準備した。看護助手が患者を搬送した検査室では中央配管がなかった。超音波検査技師は、酸素ボンベを投用しながら患者を開院し、検査室では中央配管がなかった。超音波検査技師は、酸素ボンベを投用しながら患者を開院し、検査室では中央配管がなかった。検査終了後、看護師と看護助手が検査室に行くと、患者の顔色は蒼白で呼吸困難がひどく、酸素ボンベを投与すると、残量がゼロになつていた。

事例が発生した医療機関の取り組み

- 酸素ボンベの使用は搬送時のみとして、中央配管がある場所ではすみやかに切り替える。
- 酸素ボンベ使用中は、引き継ぎ時、検査中、検査終了時などに酸素の残量を確認する。
- 患者の検査時は、酸素投与量と患者の状態に応じて医師や看護師が付き添う。

この医療安全情報は、医療事故情報収集等事業(厚生労働省監修)において収集された事例からして、当事者の一貫して動作等の手順については、当該機関ホームページで報告されている報告書が全文ご覧ください。
■この情報の成り立ちは、作成時ににおける正確性については万全を期しておりますが、その内容を将来にわたり保証するものではありません。
■この情報は、医療従事者の意識を削除した医療従事者に誤解や責任を負わしめたものではありません。

公益財団法人 日本医療機能評価機構 医療事故防止事業部
〒101-0061 東京都千代田区麹町1-17 東洋ビル
電話: 03-5217-0253(直通) FAX: 03-5217-0253(直通)
<http://www.med-safe.jp>

（2）事例の概要

1) 関連診療科

関連診療科を示す。呼吸器内科が7件と多かった。

図表IV－2－4 関連診療科

関連診療科	件数
呼吸器内科	7
循環器内科	3
内科	3
救急科	2
歯科・歯科口腔外科	2
消化器内科、総合内科、乳腺内科、呼吸器外科、心臓血管外科、整形外科、産科、小児科、精神科、皮膚科、放射線科、麻酔科	各1

※関連診療科は複数回答が可能である。

2) 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。経験年数が0～4年の看護師が多かった。

図表IV－2－5 当事者職種と職種経験年数

当事者職種	職種経験年数					合計
	0～4年	5～9年	10～14年	15～19年	20年以上	
看護師	9	5	2	1	1	18
医師	3	2	1	1	0	7
歯科医師	0	1	1	0	0	2
臨床検査技師	0	0	0	1	0	1

※当事者は複数回答が可能である。

3) 患者への影響

報告された事例で選択された事故の程度と治療の程度を示す。事故の程度では、「障害なし」が選択された事例が多かった。一方、因果関係は不明であるが、「死亡」や「障害残存の可能性がある（高い）」が選択された事例も報告されていた。治療の程度では、「濃厚な治療」または「軽微な治療」が選択された事例が多く、一時的には何らかの治療が必要となっていた。

図表IV－2－6 事故の程度

事故の程度	件数
死亡	2
障害残存の可能性がある（高い）	2
障害残存の可能性がある（低い）	2
障害残存の可能性なし	6
障害なし	12
不明	1
合計	25

図表IV－2－7 治療の程度

治療の程度	件数
濃厚な治療	8
軽微な治療	8
治療なし	6
不明	1

※「医療の実施あり」を選択した23件の内訳を示す。

次に、事例に記載されていた患者への具体的な影響について、内容を整理して示す。SpO₂値低下が15件と多く、その他に意識レベル低下、呼吸苦などが記載されていた。

図表IV－2－8 患者への影響

患者への影響	件数
SpO ₂ 値低下	15
意識レベル低下	5
呼吸苦	3
チアノーゼ、顔色不良	2
血圧低下	2
心静止	2
呼吸促拍	1
心拍数上昇	1

※複数の影響が記載された事例がある。

4) 酸素ボンベの使用状況

事例に記載された内容から、酸素ボンベの使用状況を整理した。医療安全情報No.146と同様に、酸素ボンベを移動時のみ使用した事例と移動時以外にも使用した事例が報告されていた。

図表IV－2－9 酸素ボンベの使用状況

酸素ボンベの使用状況	件数
移動時のみ使用	10
移動時以外にも使用	15
合計	25

(3) 移動時のみ酸素ボンベを使用した事例

1) 患者の移動の状況と目的

移動時のみ酸素ボンベを使用した事例について、患者の移動の状況と目的を整理して示す。

図表IV－2－10 患者の移動の状況と目的

移動の状況	目的	件数	
搬送	転棟	3	8
	転院	1	
	処置	1	
	手術	1	
	検査後の帰室	1	
	排泄	1	
歩行	検査後の帰室	1	2
	リハビリテーションのため病棟内歩行	1	
合計		10	

2) 酸素の使用状況

事例に記載された内容から、酸素を投与していたデバイス等と、酸素流量または関連する情報を整理した。人工呼吸器装着中の事例や6L/分以上の比較的高い流量で酸素を投与していた事例が多くかった。

図表IV-2-11 酸素の使用状況

デバイス等	酸素流量または関連する情報	件数	
人工呼吸器（NPPV）	FiO ₂ 0.6、MV40L/分	1	3
	FiO ₂ 0.4	1	
	S/Tモード、IPAP8cmH ₂ O、EPAP4cmH ₂ O、FiO ₂ 0.55	1	
人工呼吸器（気管挿管）	FiO ₂ 0.5、TV600mL、RR20回/分、CPAP10cmH ₂ O	1	2
	FiO ₂ 1.0、RR15回/分、PS8cmH ₂ O、PEEP5cmH ₂ O	1	
リザーバ付酸素マスク	15L/分	1	
リザーバ付鼻カニュラ	7L/分	1	
不明	6L/分	1	3
	不明	2	
合計		10	

3) 残量がゼロになったのを発見した場所

移動時のみ酸素ボンベを使用した事例について、残量がゼロになったのを発見した場所を整理して示す。

図表IV-2-12 残量がゼロになったのを発見した場所

残量がゼロになったのを発見した場所	件数
エレベーター内	2
エレベーター前	2
廊下	2
トイレ	1
血管造影室	1
病室	1
ホスピタルカー内	1
合計	10

4) 事例の内容

主な事例の内容を紹介する。

図表IV－2－13 事例の内容

No.	事故の内容	事故の背景要因	改善策
1	<p>患者は間質性肺炎の急性増悪で入院し、NPPV管理されていた。救命病棟から一般病棟に転棟予定であり、14:55にNPPVの酸素配管を移動用の酸素ボンベに接続し、他看護師が酸素ボンベを開栓して圧力計で8MPaと確認した。NPPVの設定はFiO₂ 0.6、MV40L/分（リーケが多くかった）であり、計算で酸素は30分程度持つと考え、その酸素ボンベを使用することにした。15:00、NPPVが正常に作動していることを確認し、医師1名、看護師2名で患者をベッドで搬送した。エレベーターを待つ間、患者の状態はSpO₂ 93～94%で安定していた。15:05にエレベーターへ乗った後、エレベーター内でSpO₂が70%前後に低下した。確認すると酸素ボンベが空になっていた。エレベーターから降りた時、SpO₂は65～70%となり、患者から「しんどい」と発言があった。他病棟から酸素ボンベを借り、新しい酸素ボンベにつなぎかえ、SpO₂が上昇するのを待って、病室に入室した。その後、呼吸状態は安定し、NPPVからNHFに変更になった。後で計算を再度行ったところ、8MPaでは10分程度しか持たないことが分かった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・満充填された酸素ボンベがなかった。 ・NPPV装着中であったが、酸素マスク使用時と同様に対応していた。このため、予備の酸素ボンベやバッゲバルブマスクを持参していなかった。 ・NPPV装着患者であったが、通常のエレベーターを待ち続けており、搬送に時間を要した。 ・医師1名、看護師2名で搬送中に酸素ボンベの残量を確認していなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・NPPVなど人工呼吸器装着中の患者には、必ず満充填された酸素ボンベを準備する。 ・人工呼吸器装着中の患者の搬送時には、必ず予備の酸素ボンベとバッゲバルブマスクを持参する。 ・上記2点を当院の医療事故防止対策マニュアルに追加する。 ・酸素ボンベの使用目安一覧について、リスクマネージャー会議で説明し、周知を図った。 ・人工呼吸器を使用している患者の移送は、搬送用エレベーターを使用する。
2	<p>患者は間質性肺炎で、リザーバ付鼻カニュラで酸素7L/分を投与中であった。リザーバ付鼻カニュラを酸素ボンベに付け替え、患者は病棟内を休み休み歩行していた。患者の部屋からナースコールがあり訪室すると、酸素ボンベが空になっていた。患者は顔面蒼白でしゃがみこみ意識朦朧としていたため、看護師2人で介助してベッドへ移した。SpO₂は測定できず、チアノゼ・末梢冷感を認めた。リザーバ付酸素マスクへ変更し酸素12L/分を投与した。血圧・脈拍に異常はなく、意識レベルとSpO₂は徐々に改善し、酸素流量を徐々に減量した。心電図モニタとパルスオキシメータを装着し、当直医が血液ガス検査を行った。ポータブルX線検査で大きな変化はないため、リザーバ付鼻カニュラへ変更して酸素を投与した。週末の自主的な歩行は控えてもらうこととなった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・患者の希望もあり、約15MPa充填されている酸素ボンベを渡したため、看護師は大丈夫だろうと考えていた。 ・患者の歩行時間や歩行状態を把握していなかった。 ・リスクの高い患者が1人で歩行することを他看護師に相談していなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・患者の酸素使用量と酸素ボンベ内の残量から、使用できる時間を計算しておく。 ・病棟内歩行をする前に、歩行時間、歩行状態を確認する。 ・酸素ボンベ内の酸素をこまめに確認する。 ・酸素がなくなる時間を計算し、タイマーをかけておく。 ・酸素使用量が多い患者の歩行時には付き添う。 ・患者が酸素ボンベを使用して病棟内歩行していることを他看護師にも伝えておく。

(4) 移動時以外にも酸素ボンベを使用した事例

1) 酸素投与の状況

事例に記載された内容から、酸素を投与していたデバイス等と酸素流量を整理した。

図表IV－2－14 酸素投与の状況

デバイス等	酸素流量	件数		
鼻カニュラ	4L/分	1	4	
	不明	3		
リザーバ付酸素マスク	9L/分	1		
トラキマスク	8L/分	1		
人工心肺装置	不明	1		
不明	2～3L/分	1	8	
	4L/分	2		
	10L/分	1		
	不明	4		
合計		15		

2) 事例の分類

移動時以外にも酸素ボンベを使用した事例を以下のように分類した。

図表IV－2－15 事例の分類

事例の分類	件数
酸素の中央配管があったが切り替えず、酸素ボンベを使用していた事例	9
酸素の中央配管がない場所で酸素ボンベを使用していた事例	6
合計	15

3) 酸素の中央配管があつたが切り替えず、酸素ボンベを使用していた事例

①事例が発生した状況

酸素の中央配管があつたが切り替えず、酸素ボンベを使用していた事例について、酸素ボンベの使用を開始した場所と残量がゼロになった場所と状況を整理して示す。

図表IV－2－16 事例が発生した状況

酸素ボンベの 使用を 開始した場所	残量がゼロに なった場所	状況
病室	病室	検査のため出棟後に一旦病室に戻った際、中央配管に切り替えなかった。
		シーツ交換中、患者はナースステーションで車椅子に乗って酸素ボンベを使用していた。その後、患者は一人で病室に移動しており、中央配管に切り替えていなかった。
		患者が病室を離れる際に酸素ボンベに切り替えた。患者が病室に戻った後、看護師は中央配管に切り替えていなかった。
	トイレ	排泄後にベッドに戻った際、中央配管に切り替えていなかった。その後、患者は看護師を呼ばずに一人で再びトイレに行った。
検査室	病室	検査から車椅子で帰室後、中央配管に切り替えなかった。
病室	検査室	心臓超音波検査中（46分間）、中央配管に切り替えなかった。
	処置室	移動後、中央配管に切り替えなかった。
救急初療室	ICU	移動後、人工心肺の酸素を中央配管に切り替えなかった。

②事例の内容

主な事例の内容を紹介する。

図表IV－2－17 事例の内容

No.	事故の内容	事故の背景要因	改善策
1	午前中、鼻カニュラで酸素を投与されている患者が、車椅子で検査室へ行った。病室に戻ってきてから、鼻カニュラは付けていたが、酸素ボンベから中央配管に切り替えていなかった。午後、理学療法士がリハビリテーションのため訪室した際に、酸素ボンベが空になっているのを発見した。その間、4時間経過していた。	<ul style="list-style-type: none"> ・検査から帰室時に酸素ボンベから中央配管への切り替えを行わなかった。 ・看護師は、検査後に看護補助者が切り替えてくれると思っていた。 ・検査後、看護師は何度も患者の病室を訪れていたが、酸素の流量の確認を怠った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・患者のところを訪室する際は、酸素の流量や鼻カニュラの屈曲がないか等を確認する。 ・看護師は、看護補助者と連携し、患者が帰室したことを把握する。 ・帰室時は、受け持ち看護師が中央配管へ切り替える。 ・患者に酸素の投与を行っていることを説明する。
2	患者は酸素5L/分を投与中であった。CT検査のためストレッチャーで出棟する準備をした。医師と看護師が廊下で携帯型パルスオキシメータの装着を準備中に、患者のSpO ₂ が低下し、一旦病室へ戻った。SpO ₂ が70%台まで低下したため酸素を10L/分に增量したが、酸素ボンベから中央配管へ切り替えないままベッドサイドモニタ再装着などを行った。後から来棟した医師に酸素ボンベが空になっていることを指摘され、すぐに中央配管へ切り替えた。	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素を增量した時点ですぐに中央配管へつなぎ替える必要があったが、モニタ類の装着などの処置に注意が向いてしまった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素ボンベの容量を確認する。 ・酸素ボンベの使用開始時に残量を確認する。 ・投与する酸素の量が多い場合には、満タンのボンベを使用する。 ・緊急時は周りのスタッフへ応援を要請して対応する。
3	看護師Aは、患者Xの排泄のため鼻カニュラを中央配管から酸素ボンベに付け替え、付き添つてトイレに行った。排泄が終了し、看護師Aが付き添つてベッドに戻って来た時、患者Yのナースコールが鳴った。患者Yは転倒リスクが高いため、看護師Aは患者Xに「すぐに戻るので待っていてください」と伝え、ナースコールに対応した。その後、看護師Aは患者Xを待たせていることを失念した。ベッドサイドで待っていた患者Xは、再びトイレに行きたくなかった。ちょうど酸素ボンベに繋がっていたので、通常ならば看護師を呼ぶところ、1人でトイレに向かって歩き出した。通りかかった看護師Bが、患者Xが1人で歩いている姿を発見し、トイレまで付き添つた。排泄終了時にナースコールを鳴らすよう患者Xに伝えた。トイレから看護師Bが出て来た時、スタッフステーションでセントラルモニタのアラームが鳴り始めた。看護師Bがセントラルモニタを確認すると、トイレ誘導した患者XのSpO ₂ が88%に低下しているアラームであった。慌ててトイレに行き確認すると、酸素ボンベが空になっていることを発見した。SpO ₂ は58%であった。すぐに酸素ボンベを未使用のものと交換したところ、SpO ₂ は94%にまで回復した。	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素ボンベ使用時の残量の確認が徹底されていない。 ・検査に出室する際など一時的に使用する場合は残量の確認を確實に行っているが、間欠的に使用する患者の場合、残量の確認を怠ることがある。 ・業務が重複した時、優先順位をつけて継続的に対応できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素を中央配管からボンベに切り替える時は、必ず残量を確認する。 ・残量と流量から使用可能時間が分かる早見表を酸素ボンベに付ける。

4) 酸素の中央配管がない場所で酸素ボンベを使用していた事例

①事例が発生した状況

酸素の中央配管がない場所で酸素ボンベを使用していた事例について、残量がゼロになった場所と状況を整理して示す。

図表IV－2－18 事例が発生した状況

残量がゼロになった場所	状況
救急外来	中央配管のある壁側のベッドが使用中であったため、中央配管のない場所で酸素ボンベを使用して入院を待っていた。
外来のトイレ	入院決定後、新型コロナウイルスのPCR検査等の結果を待っている間、酸素ボンベを使用しており、患者は車椅子で家族とトイレを行った。
病室	ECT（電気痙攣療法）後の患者に、酸素の中央配管のない精神科病棟の病室で酸素ボンベを使用していた。
スタッフステーション	患者は車椅子に乗り、酸素ボンベを使用していた。
歯科外来	酸素ボンベを使用して、患者を病棟から歯科外来に搬送した。歯科診療中も酸素ボンベを使用した。
院内美容室	患者は酸素ボンベを使用して美容室に行き、整髪中も酸素ボンベを使用した。

②事例の内容

主な事例の内容を紹介する。

図表IV－2－19 事例の内容

No.	事故の内容	事故の背景要因	改善策
1	患者は救急外来に搬送され、重症肺炎のため入院予定であった。リザーバ付酸素マスクで酸素を9L/分で投与し、血液培養検査を提出している際に、それまで動かなかった患者が首を動かし始めた。医師は不審に思い、ベッドサイドモニタを確認すると、SpO ₂ が74%まで低下していた。原因として酸素マスクの装着不良を考え、着け直したが変化はなかった。酸素ボンベを確認すると空になっていた。すぐに新しいボンベに変更したところ、SpO ₂ は上昇し、92~96%まで回復した。	<ul style="list-style-type: none"> 通常であれば壁側の酸素の中央配管を使用するが、壁側のベッドが埋まっており酸素ボンベを使用しなければならなかった。 他患者の急変等にスタッフの多くが対応しており、当該患者に対するマンパワーの確保や医師と看護師の情報共有が困難であった。 患者のベッドコントロールなどが円滑に行えていなかった。 中央配管を分岐して使用するなどの対応ができなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> リザーバ付酸素マスク等を使用する場合には、酸素ボンベが何分程度使用できるのかを確認する。 新しい酸素ボンベを準備し、すぐ交換できるようにしておく。 酸素ボンベの残量と流量からどの程度酸素が投与できるかの表を作成し、各部署の酸素ボンベの配置場所に設置した。
2	手術室でECT（電気痙攣療法）を実施した。ECT終了後、担当看護師は麻酔科医より酸素を4L/分で2時間投与する指示を受けた。帰室後60分の時点で圧力計が7MPa（換算表によると使用可能時間47分）を指していることを確認したが、その際、換算表を見なかった。帰室後90分の時点では残量を確認する事を怠った。他看護師が、帰室後120分のバイタル測定を実施した際、酸素ボンベの残量を確認したところ酸素が投与されていないことが判明した。	<ul style="list-style-type: none"> 酸素ボンベの使用開始時および開始後30分毎に残量を確認することを怠った。 換算表を用いて使用可能時間を把握できていなかった。 酸素ボンベを交換する基準について知識不足であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 酸素ボンベの使用開始時は、換算表を用いて、所要時間に対して十分な残量があるか、どのくらいの時間使用することができるかを把握する。 使用中も30分毎に残量を確認し、残量が5MPa以下であれば酸素ボンベを交換する。

（5）事例の背景・要因

事例の主な背景・要因を整理して示す。

図表IV-2-20 事例の背景・要因

○酸素ボンベの残量の確認に関すること

【使用開始時】

- ・酸素ボンベの使用開始時に残量を確認しなかった。（複数報告あり）
- ・圧力計の目盛りは目視したが、酸素ボンベの残量を正確に把握していなかった。
- ・車椅子への移乗の際、酸素ボンベの圧力計が5MPaであることを確認したが、酸素残量チェック表を使用していなかった。
- ・看護師は、酸素ボンベの圧力計で5MPaの場合の残量が理解できていなかった。
- ・検査に出棟する際など一時的に酸素ボンベを使用する場合は残量の確認を確実に行っているが、間欠的に酸素ボンベを使用する患者の場合、残量確認を怠ることがある。

【使用中】

- ・酸素ボンベ使用開始後、30分毎に残量を確認することを怠った。
- ・歯科衛生士は、ボンベの元栓の「全開」の表示を見て酸素残量が全量と認識した。

○使用可能時間の確認や判断に関すること

- ・患者搬送前に酸素ボンベの使用可能時間を確認しなかった。（複数報告あり）
- ・普段から酸素ボンベの残量の有無のみ確認し、酸素流量に対してどれくらい使用できるのかは計算していなかった。
- ・圧力計で8MPaと確認し、計算で30分程度持つと考えたが、後に使用可能時間の計算を再度行うと、この残量では10分程度しか持たないことがわかった。
- ・1時間以内で到着するため、満タンの酸素ボンベであれば搬送中に酸素残量がつきることはないと判断したが、約35分で残量がなくなった。
- ・看護師は患者の歩行時間や歩行状態を把握しておらず、約15MPa充填されている酸素ボンベであったため大丈夫だろうと考えていた。
- ・NPPVのS/Tモード IPAP:8cmH₂O、EPAP:4cmH₂O、FiO₂:0.55で管理中、酸素ボンベの500Lは何分間投与できるか理解せず、ベッドで患者を搬送した。

○酸素ボンベの交換に関すること

- ・酸素ボンベを交換する基準について知識不足であった。

○人工呼吸器装着中の患者の搬送に関すること

- ・NPPV装着患者であるが、搬送用ではなく通常のエレベーターを待ち続けたため、時間を要した。
- ・ベッドと人工呼吸器の搬送の際、エレベーターに容易に乗車することができず、時間がかかった。
- ・搬送時はNPPVから酸素投与に変更すると判断ができなかった。

○中央配管に切り替えなかったこと

- ・看護師は他業務もあり、当該患者の酸素チューブを酸素ボンベにつけた状態のままにしていることを失念した。
- ・看護師は、患者の病室を訪室した際、酸素チューブが酸素ボンベから中央配管に切り替えられていないことに気が付かなかった。
- ・病室に戻った時点ですぐに中央配管へ切り替える必要があったが、モニタ類の装着などの処置に注意が向いてしまった。

○待ち時間に関すること

- ・入院が決定してから約6時間、新型コロナウイルスのPCR検査等の結果を待っていた。
- ・患者の状態を考慮した病床運営ができておらず、入院決定から病棟に入院するまでに時間がかかった。

○設備・環境に関すること

- ・救急外来では、通常であれば壁側の酸素の中央配管を使用するが、壁側のベッドが埋まっており酸素ボンベを使用しなければならなかった。
- ・病院としてホスピタルカーに大型酸素ボンベを設置する運用にしておらず、使用する各診療科で酸素ボンベやその他の必要物品を準備していた。

（6）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示す。

图表IV－2－21 医療機関から報告された改善策

○酸素ボンベの残量の確認に関すること

【使用開始時】

- ・病棟出棟時のボンベ残量の確認を徹底する。
- ・酸素ボンベ使用時は必ず残量を確認し、途中でなくなることが予測される場合は予備の酸素ボンベを持参する。

【使用中】

- ・酸素投与中は、酸素の流量、酸素ボンベの残量を確認する。
- ・酸素ボンベ使用中は30分毎に残量を確認し、圧力が5MPa以下であれば酸素ボンベを交換する。

○使用可能時間の確認に関すること

- ・酸素ボンベに使用可能時間早見表を設置する。（複数報告あり）
- ・酸素ボンベの使用開始時は、使用可能時間早見表を用いて、どの位の時間使用することができるのか、所要時間に対して十分な残量であるか、把握する。
- ・酸素流量と酸素ボンベ内の残量から、使用できる時間を計算しておく。
- ・酸素がなくなる時間を計算し、タイマーをかけておく。

○残量の多い酸素ボンベの使用

- ・酸素流量が多い場合には、満タンのボンベを使用する。
- ・高流量の酸素を使用している患者には、ボンベ交換時、原則として満タンのものを使用する。

○人工呼吸器装着中の患者の搬送に関すること

- ・NPPVなど人工呼吸器装着中の患者の搬送の際は、必ず満タンの酸素ボンベを準備する。
- ・搬送前に酸素ボンベの残量が10Mpa以下の場合は、ボンベを交換する。
- ・酸素ボンベの使用可能時間早見表を分時換気量10L・6Lの2種類で作成し、人工呼吸器に設置する。
- ・搬送時には必ず予備の酸素ボンベとバッグバルブマスクを持参する。
- ・NPPV装着中の患者は、ベッドからストレッチャーに移してから搬送する。
- ・人工呼吸器を使用している患者の搬送時は、搬送用エレベーターを使用する。

○歩行時の酸素ボンベの使用に関するこ

- ・患者にパルスオキシメータを装着し、異常時や呼吸苦が出現した時は病棟に戻るようにする。

○中央配管への切り替え

- ・移動時以外は中央配管から酸素を供給することを徹底する。
- ・移動先の中央配管の有無を把握し、中央配管がある場合は接続する。
- ・検査室を出る際に酸素ボンベの残量を確認し、少ない場合は予備のボンベが到着するまで検査室や廊下の中央配管を使用する。
- ・患者が検査から帰室した際、受け持ち看護師は搬送を行った看護補助者と連携し、酸素を中央配管に切り替える。

○情報共有・引継ぎ

- ・患者を検査室に搬送した際は、看護師・臨床検査技師ともに酸素ボンベの残量、流量、気を付けることなどを共有する。
- ・外来看護師長と病床管理師長で、外来受診から緊急入院になる患者がどのような病状か確認して連携を図り、速やかに入院できるようにする。

○周知・教育

- ・酸素ボンベの使用時間の確認方法の周知・教育を行い、医療安全管理ニュースで再周知する。
- ・医療安全・感染防止セミナーで酸素ボンベの取り扱いに係る注意喚起を行う。
- ・医療機器安全ラウンドで酸素ボンベの取り扱いを確認する。

○酸素ボンベの管理・配置

- ・1日1回、日中に物品係を中心に酸素ボンベの残量や定数を確認する。
- ・救急外来に新しい酸素ボンベを準備し、すぐ交換できるようにしておく。
- ・ホスピタルカーには、使用する各診療科が酸素ボンベを準備するのではなく、病院として大型酸素ボンベを搭載し、管理する。

○機器の選択・改善

- ・酸素ボンベの圧力計を、残量のカラー表示がある製品に統一し、注意喚起を図る。
- ・酸素残量アラームの導入を検討する。
- ・酸素残量低下を知らせるアラーム機器はいくつか存在するが、酸素調整器と一体化したアラーム機器の開発も望まれる。

〈参考〉

本事業参加医療機関のご協力により、酸素ボンベに使用可能時間早見表を設置した写真をご提供いただいたので、一例として示す。

図表IV-2-22 酸素ボンベに使用可能時間早見表を設置した例

〈表面〉



〈裏面〉



（7）まとめ

「酸素残量の確認不足」（医療安全情報No.48：酸素残量の未確認、第2報No.146）について、医療安全情報No.146の集計期間後に報告された再発・類似事例を取り上げた。事例の概要では、関連診療科、当事者職種と職種経験年数、患者への影響を整理して示した。さらに、酸素ボンベの使用状況から、酸素ボンベを移動時のみ使用した事例と移動時以外にも使用した事例に分けて分析を行い、主な事例を紹介した。また、医療機関から報告された主な背景・要因や改善策をまとめて示した。

酸素ボンベを移動時のみ使用していた事例は、人工呼吸器装着中の事例や6L/分以上の比較的高い流量で酸素を投与していた事例が多かった。移動時以外にも酸素ボンベを使用した事例には、酸素の中央配管があったが切り替えず酸素ボンベを使用していた事例と、酸素の中央配管がない場所で酸素ボンベを使用していた事例があった。

事例の背景・要因には、酸素ボンベの使用開始時に残量を確認しなかったことや、圧力計の目盛りは見たが残量を把握できていなかったことが挙げられていた。さらに、残量を確認したが使用可能時間を確認していなかったことや使用可能時間の判断が間違っていたことが要因となった事例が報告されていた。酸素ボンベの使用を開始する際は、残量を確認したうえで、酸素の流量からどの位の時間使用できるのかを使用可能時間早見表や計算によって把握する必要がある。また、移動先に酸素の中央配管がある場合はすみやかに切り替えることが重要である。酸素の中央配管のない場所で酸素ボンベを使用する際は、残量の確認を引き継ぎ時などに行い、その後も時間を決めて定期的に行うことや、早期に残量の減少に気付き、残量がゼロになる前に対応することが可能になる。医療機関から報告された事例や改善策を共有し、同種の事例の発生予防・再発防止にご活用いただきたい。