

# 日臨技医療安全ニュース

令和4年1月号 NO. 10

心臓超音波検査中に病棟患者の酸素ポンペ内酸素残量がゼロとなった事例

日臨技 医療安全委員会

## 医療安全ニュースNO. 10刊行にあたって

委員長 根本 誠一

今回は「心臓超音波検査中に病棟患者の酸素ポンペ内残量がゼロとなった事例」です。(公財)日本医療機能評価機構 医療事故情報収集等事業の事例検索からも酸素ポンペ管理不備に関連した報告は多く見られます。「検査中は検査室の医療ガスアウトレットを使用する」という認識からスタートし、出棟時・検査前・検査時、帰室時まで「酸素残量確認」という行為が行われず、患者の容態変化によって酸素残量がゼロとなっていたことに気付いた事例です。この患者に求められた成果は酸素供給が滞らず、正しく心臓超音波検査が実施、病室へ帰室することです。このニュースのコンセプトは「事例から学ぶ」「事例から気付く」「事例から築く」です。この施設の超音波検査室に医療ガスアウトレット設備はありませんでした。対策として医療ガスアウトレットを検査室へ設置することも一つの対策となります。医療ガスアウトレットは酸素を供給するための道具ですから「いつ・どこで・誰が・医療ガスアウトレットを・どのような条件で・どのように使う」この運用と仕組みがあってこそ役目を果たします。「病棟を離れ検査室で検査をする」大枠の診療プロセスの中の一医療プロセスです。どのプロセスにも必ず求められる成果があります。成果を得るためにはストラクチャー(構造・構成)とプロセス(工程・過程)の管理と改善が必要です。施設の医療設備の構造、構成を把握する。プロセスがストラクチャーと上手く連動し、成功するためのプロセスとなっている。そのためには部門の縦割りではなく、関連部門間に横串(連携)を通し、各部門の“やるべきこと”を相互に理解すること、共有することが必要なのだと思います。診療プロセスが目的に対して滞ることなく、成果を得られる構造となっているでしょうか。受付から検査完了までの患者安全管理は検査部門に委ねられます。患者の病態・管理すべき情報の伝達プロセスは構築されていますか。部分(自部門)だけではなく全体(関連部門)のストラクチャーとプロセスの繋がりについて要チェックです。

## 1. 事例の概要

白血病にて抗がん剤治療のため入退院を繰り返している終末期の入院患者  
ベッド上安静で酸素を5L/分投与  
心臓超音波検査室へ搬送するため、看護師は搬送に十分な酸素ポンペを準備  
検査室到着13分後に検査開始、心電図装着、検査終了まで51分経過  
検査終了時の心電図に異常なし  
病棟スタッフが迎えに来た時、酸素ポンペ圧がゼロであった

## 2. 背景

酸素5L/分の多量酸素投与を要する患者  
出棟時の酸素残量圧8MPa、使用可能時間は43分であった  
心臓超音波検査開始時の酸素残量は30分であった  
出棟時の酸素ポンペを検査終了まで使用  
検査待ち時間13分、検査所要時間51分の時間、計64分かかった  
超音波検査室に医療ガスアウトレット設備なし  
検査中の心電図波形に変化なし  
検査中に酸素残量はゼロとなった



## 3. 考えられる事例の発生の要因

看護師は心臓超音波検査中の酸素投与を検査室の医療ガスアウトレットを使用すると思っていた  
看護師は病棟と検査室間の搬送時(往復)の使用なので酸素残量43分で十分と判断した  
臨床検査技師は酸素ポンペの残量を把握していない  
酸素残量30分の状態で検査を開始した  
検査終了まで51分要した



## 4. 発生要因への対応

- 今回の事例に基づき医療ガスアウトレットのない検査室を条件に検証します。
- 病棟と検査室間の搬送に必要な分量の酸素ポンペを患者へ装着する
- 検査室にフル充填の酸素ポンペを準備する
- 検査時はフル充填の酸素ポンペに切り替える運用とする
- 検査経過時間をモニタリングする
- 酸素多量投与患者のSpO2をモニタリングする

### 酸素ポンペ残量早見表

内容積=3.5L	ポンペの圧力 (kgf/cm <sup>2</sup> )												
	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	
	ポンペの圧力 (MPa)												
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	
酸素流量 (L/分)	0.5	784	728	672	616	560	504	448	392	336	280	224	168
	1	392	364	336	308	280	252	224	196	168	140	112	84
	2	196	182	168	154	140	126	112	98	84	70	56	42
	3	131	121	112	103	93	84	75	65	56	47	37	28
	4	98	91	84	77	70	63	56	49	42	35	28	21
	5	78	73	67	62	56	50	45	39	34	28	22	17
	6	65	61	56	51	47	42	37	33	28	23	19	14
	7	56	52	48	44	40	36	32	28	24	20	16	12
	8	49	46	42	39	35	32	28	25	21	18	14	11
	9	44	40	37	34	31	28	25	22	19	16	12	9
10	39	36	34	31	28	25	22	20	17	14	11	8	

■ =使用可能時間が30分以下   
 ■ =使用可能時間が30~45分間   
 ■ =使用可能時間が60分以下   
 (分)

## 5. プロセスの検証 (事例①, ②)

酸素ポンペに関する事例報告は数多くされています。酸素残量ゼロ、酸素ポンペの元栓開放忘れという酸素供給遮断によるものです。特に本事例のように酸素5L/分の多量投与を要する患者において酸素供給の遮断は禁忌です。途切れることのない酸素供給と十分な酸素量をモニタリングする仕組みが必要となります。医療ガスアウトレットを設けている施設の殆どは検査時に酸素ポンペから中央配管へ繋ぎ変える運用を執っています。今回の事例において着目すべきは

- ①医療ガスアウトレットが設置されていない検査室での酸素投与管理
  - ②酸素多量投与患者(5L/分は多量投与)のSpO2管理
- ①のためには酸素を絶やすことなく供給できる仕組みと環境を構築  
 ②のためには病棟からの検査室への搬送時・検査前・検査時・検査後・病室への帰室時・帰室後のSpO2モニタリングシステムの構築が必要となります。

### 対策① 酸素を絶やすことなく供給できる仕組みと環境

既存の建屋、検査室への医療ガスアウトレット工事は時間・費用・物理的にハードルが高いです。フル充填の酸素ポンペを予め準備し検査時に繋ぎ替える運用の導入は比較的容易です。搬送時にも必要十分な酸素ポンペの量を決め、必要量入っているポンペを使用する。繋ぎ替えには投与量の設定間違え、元栓の開放忘れなど新たなリスクも伴います。患者引き渡し時に酸素残量・投与量を確認、繋ぎ替え後は元栓の開放実施の有無・投与量設定の正否・酸素残量をチェック表による相互確認など、自施設の運用方法を構築する。出棟時から帰室時まで十分量の酸素ポンペで運用することも一手法でしょう。患者引継ぎ時の酸素残量・投与量の相互確認は必須です。圧縮酸素ガスポンペの構造、取り扱いを理解していなければ正しいチェックはできません。酸素残量の確認には計算方法があります。圧縮酸素ガスポンペ使用目安時間表を活用することも可能です。

### 対策② SpO2モニタリングシステム

酸素多量投与患者は、病棟では生体情報モニターでSpO2をモニタリングしています。低下時にはアラートが鳴り異常を知らせる仕組みができています。検査などで病室を離れる際に携帯可能なSpO2モニターを装着すると良いでしょう。装搬送時・検査前・検査中・検査後・病室への帰室時・帰室後の観察ポイントは予め決めておく良いでしょう。異常値アラート機能があると気付きやすいですが、動作確認済のものを使用しましょう。故障はもとよりアラーム機能の設定オフ、電池量不足では意味がなくなります。

対策①②以外に、超音波検査装置のゲインを調整し、明るい部屋で検査、患者の状態(顔色・呼吸状態)を観察しやすい環境にする。検査終了後は部屋を明るくする。検査室を離れるまで患者を一人にしない。患者のちょっとした変化に気付ける運用と環境づくりを心掛けください。患者の顔を見て話しかけていれば目を離すことなく、変化に気付くことができます。どんなに準備を整えても、検査中、検査の待ち時間、何時でも何処でも患者急変は起こり得ます。有事に備え、患者の救命処置が正しくおこなえるようBLS(Basic Life Support; 一次救命処置)の習得、定期的な訓練をおこなうと患者安全管理はより強固となります。