

ワークショップ

当院の治療装置内で使用している医療機器について

門馬陽平¹⁾ 相馬由利¹⁾ 馬場照太¹⁾小森恵子¹⁾ 若井慎二郎²⁾ 猪口貞樹²⁾

1) 東海大学医学部附属病院 臨床工学技術科

2) 東海大学医学部附属病院 高度救命救急センター

【はじめに】

日本高気圧環境・潜水医学会が提唱する安全基準第26条には、「装置内で使用される機械及び器具は、高気圧酸素環境下で特定の機能と安全性を備え、かつ、気圧変動に対応できる精度が保障されていなければならない。」と記されている。また、ほとんどの機器添付文書には、禁忌・禁止事項で併用医療器具に高気圧酸素治療室内での使用禁止が明記されている。従って、メーカーが保障している機器は、ほとんど無いと言わざるを得ない。そこで、当院で高気圧酸素治療を施行する際、装置内に持ち込み使用している医療機器の安全性について検討したので報告する。

【目的】

テルモ社製シリンジポンプ (TE-331S), TCIポンプ (TE-371) における当院の治療プログラム (2.0ATA, 2.8ATA) において加圧, 治療圧, 減圧時にどれだけ流量誤差が生じるのか検証する。当院の治療プログラム2.0ATA (加圧10分, 治療圧60分, 減圧15分), 2.8ATA (加圧18分, 治療圧60分, 減圧28分)。

【方法】

①大気圧, ②治療プログラム (2.0ATA, 2.8ATA) において, 3ml/h, 10ml/hの流量測定を各3回ずつ測定した。測定方法は, 蒸留水滴下重量計測で, スタートアップカーブを考慮し, 測定1時間前にポンプを開始させた。医材として, テルモ社製の50mlシリンジ, JMS社製延長チューブ (長さ1m, 内容量0.8ml) を使用した。ポンプの高さは, 一定にして試験を行い, 試験後の蒸留水の蒸発を防ぐためサンプル管は, キャップ付きを使用した。

【結果】

① シリンジポンプ 治療圧時 *n=3回

	気圧 (ATA)	設定流量 (ml/h)	平均流量 (ml/h)	誤差許容値(ml/h)	誤差(%)
大気圧	1.0	3	2.98	2.91~3.09	-0.67
	1.0	10	10.07	9.7~10.3	0.3
治療圧	2.0	3	2.93	2.91~3.09	-2.38
	2.0	10	9.871	9.7~10.3	-1.29
	2.8	3	2.909	2.91~3.09	-3.02
	2.8	10	9.896	9.7~10.3	-1.03

② シリンジポンプ 加圧・減圧時 (2.8ATAのみ)

気圧 (ATA)	状態	設定流量 (ml/h)	平均流量 (ml/h)	誤差許容値(ml/h)	誤差(%)
2.8	加圧	10	9.54	9.7~10.3	-4.6
	減圧	10	10.307	9.7~10.3	3.07

③ TCIポンプ 治療圧時

	気圧 (ATA)	設定流量 (ml/h)	平均流量 (ml/h)	誤差許容値(ml/h)	誤差(%)
大気圧	1.0	3	3.02	2.91~3.09	0.66
	1.0	10	9.99	9.7~10.3	-0.1
治療圧	2.0	3	2.919	2.91~3.09	-2.68
	2.0	10	9.872	9.7~10.3	-1.27
	2.8	3	2.916	2.91~3.09	-2.78
	2.8	10	9.886	9.7~10.3	-1.14

④ TCIポンプ 加圧・減圧時 (2.8ATAのみ)

気圧 (ATA)	状態	設定流量 (ml/h)	平均流量 (ml/h)	誤差許容値(ml/h)	誤差(%)
2.8	加圧	10	9.58	9.7~10.3	-4.2
	減圧	10	10.236	9.7~10.3	2.36

- ・加圧時は, 低流量の誤差を生じ, 減圧時は高流量の誤差を生じた。誤差は, 概ね許容範囲外であった。
- ・治療プログラム2.0ATA, 2.8ATAにおいて大きな誤差の違いはなかった。

【考察】

シリンジポンプ, TCIポンプは, 大気圧に比べ, 高気圧での使用では流量誤差が大きくなる。加圧・治療圧・減圧時での誤差変動をしっかりと理解したうえで使用することが重要である。また, 装置内で使用する機器は, 事前に治療圧条件下で性能試験を行い, 専門医の許可を取ることが絶対不可欠である。