

## 一般演題6-2

### 高気圧環境下でシリンジポンプ使用時におけるシリンジサイズが及ぼす影響

山本素希<sup>1)</sup> 大久保 淳<sup>1)</sup> 前田卓馬<sup>1)</sup>  
 後藤啓吾<sup>1)</sup> 中野英美子<sup>1)</sup> 宮本聡子<sup>1)</sup>  
 小柳津卓哉<sup>2)</sup> 榎本光裕<sup>2)</sup> 小島泰史<sup>2)</sup>  
 柳下和慶<sup>2)</sup>

1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 MEセンター  
 2) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部

#### 【背景】

高気圧酸素治療下で精密機器を持ち込むことは、「所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いと高気圧酸素治療安全基準第26条によって記されている。当院で採用しているテルモ社製シリンジポンプ35型の機器添付文章には「高気圧酸素療法室内へは持ち込まないこと」と記してあり、使用が保障されていない。前回我々は、50mlシリンジを使用した時の流量特性を報告したが<sup>1)</sup>、シリンジの大きさの違いによる流量特性の報告は存在しない。

#### 【目的】

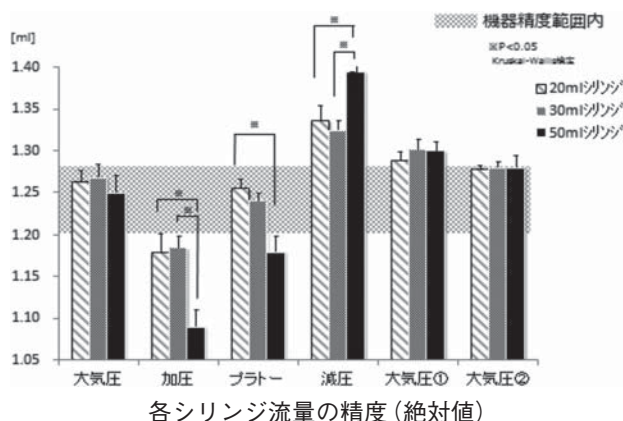
テルモ社製シリンジポンプ35型において流量を一定とし、シリンジの大きさを20ml, 30ml, 50mlと変更したときの流量特性の違いを計測した。

#### 【方法】

当院第2種高気圧酸素治療装置を使用し、実験用HBO table 0.15MPa (15分加圧・15分プラトー・15分減圧)を作成した。流速を5ml/hとし、20ml, 30ml, 50mlシリンジにおいて大気圧下と高気圧下で蒸留水の流量を実測した。トランペットカーブ、スタートアップカーブによる誤差を防ぐため、測定の前1時間前からシリンジポンプの動作を開始し、全ての測定が終了するまで連続して動作させた。蒸発防止目的のラップで密閉した紙コップを流出先とし、大気圧下で高精度電子天びん新光電子株式会社RJ-3200を用いて紙コップ内の蒸留水重量を測定し、1g=1mlと換算して流量を計測した。

#### 【結果】

加圧時は全てのシリンジにおいて実測値は、許容範



囲外低値であり、なかでも50mlは他のシリンジに比べて有意に低値であった。プラトー時は50mlのみ許容範囲外低値であり、20mlと比べ有意に低値であった。減圧時は全てのシリンジにおいて許容範囲外高値であり、50mlは他のシリンジに比べて有意に高値であった。大気圧①でも全てのシリンジにおいて許容範囲外高値であったがシリンジサイズによる差は見られなかった(図1)。

#### 【考察】

ガasket部の気体変化が流量誤差を生むとの報告もあり<sup>2)</sup>、シリンジガasket部の気体が気圧変化に伴い体積変動を生じ流量誤差が生じたと考えられた。シリンジサイズが大きくなるにしたがってガasket部容量は、絶対容積・シリンジサイズ-ガasket部容量比とも高くなっている為、50mlシリンジは気圧変動により影響を受けやすいと考えられた。

#### 【結語】

高気圧環境下においてシリンジポンプを使用する場合、50mlシリンジは流量誤差が大きいため、20または30mlシリンジの使用が推奨される。

#### 参考文献

- 1) 荒井慎吾ら：高気圧酸素治療中のシリンジポンプによる流量特性の検討。日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2014; 49 (4) : 209.
- 2) Hopson SM, et al.: Intravenous infusions in hyperbaric chambers: effect of compression on syringe function. Anaesthesia 2007;62:602-604.