

## 一般演題6-5

## 高気圧環境下におけるシリンジポンプCSP-110の動作検証

鈴木英正<sup>1)</sup> 鈴木健一<sup>1)</sup> 豊富達智<sup>1)</sup> 中山拓也<sup>1)</sup>  
 石津健太<sup>1)</sup> 市場晋吾<sup>1,2)</sup> 太良修平<sup>3)</sup> 高木元<sup>4)</sup>  
 桐木園子<sup>5)</sup> 宮本正章<sup>4)</sup>

- 1) 日本医科大学付属病院 ME部  
 2) 日本医科大学付属病院 外科系集中治療科  
 3) 日本医科大学付属病院 心臓血管集中治療科  
 4) 日本医科大学付属病院 循環器内科・高気圧酸素治療室  
 5) 日本医科大学付属病院 総合診療科

## 【はじめに】

当院は第3次救急医療機関に指定される特定機能病院であり、高気圧酸素治療装置はバロテックハニュウダ社製P-22000S型の第2種装置（最大収容人数4名）を設置し、一酸化炭素中毒などの救急的適応疾患患者を受け入れている。しかし、高気圧酸素療法（以下HBOT）施行時に現状医療機器の持ち込みを禁止している。そのため、重症患者に対し十分なモニタリングが不能な中で用手換気による呼吸管理や微細な薬剤投与による全身管理が可能な医師による対応が必要となるため、HBOT施行が困難となり可否について十分な検討が必要となっている。当院で使用している大研医器社製クーデックシリンジポンプCSP-110は取扱説明書にHBOTでの使用禁止が記載されており、HBOT用として国内で薬事承認されたシリンジポンプはない。本稿ではHBOT施行時にCSP-110を使用した場合、動作に影響が出るか検証したため報告する。



図1 シリンジポンプ CSP-110

## 【方法】

CSP-110を当院標準治療圧2.8ATA空気加圧下にて使用した際の動作可否の確認及び1時間動作時の積算流量の測定を行った。CSP-110は10台使用し設定流量30ml/hrとし、ニプロ社製シリンジ50mlと延長チューブ2.6×3.8mm（385407-ZAT）を用いメスシリンダにて積算流量測定を行った。治療時間は加圧15分、治療30分、減圧15分の計60分とした。また、測定後CSP-110の10台のうちランダムに4台選択し大研医器社による流量精度、装置精査検査を依頼した。また、シリンジ内に気泡が混入している状況を模擬し、高気圧下での変化を検証した。

## 【結果】

積算流量結果（図2）は $30.3 \pm 0.6$ ml（誤差 $1 \pm 2\%$ ）、大研医器社

による検査での流量誤差は $0.5 \pm 0.4\%$ であり、故障を疑う異常はなく通過した。

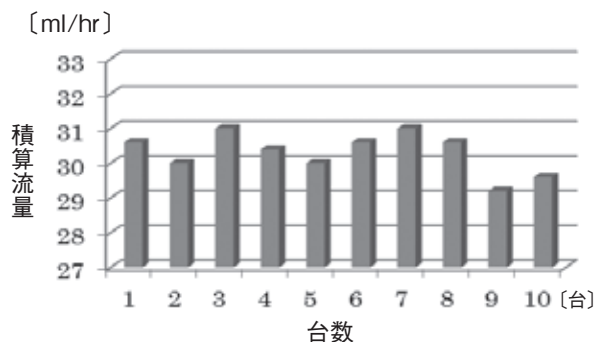


図2 HBOT 環境下での CSP-110積算流量

また、シリンジ内の液体に気泡を混入し比較したものを図3、シリンジ内に気体のみを封入し比較したものを図4に示す。左図は大気圧下、右図は治療圧下（2.8ATA）であり治療圧に準じて気泡が小さくなっていることがわかる。

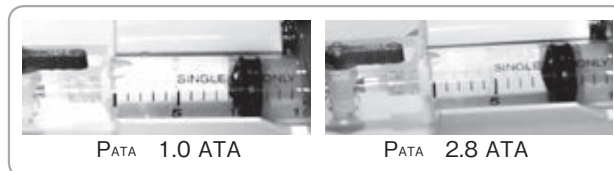


図3 液体に気泡混入したシリンジ比較

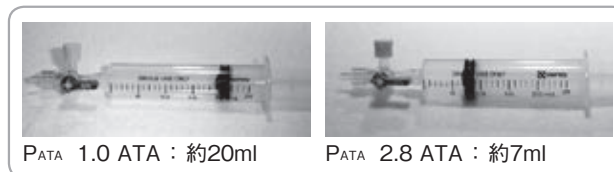


図4 気体だけのシリンジ比較

## 【考察】

HBOTにてCSP-110を使用した際に積算流量は大きくなったが、精度に大きく影響を及ぼす程ではなく、大気圧下と比べ動作に与える影響は少ないと考えられる。しかし、シリンジ内の気泡除去が不十分であった際には加圧・減圧時に過少投与・過剰投与となることが危惧されるため、正確な気泡除去が重要である。

## 【課題】

HBOT施行中はCSP-110がバッテリー稼働となる。当院の最低駆動確認時間は60分の為、本実験は60分にて検証したが、当院の標準治療時間は90分である。この条件を満たすためには、新規バッテリー使用時の満充電時使用可能時間が約2時間であるため、HBOT専用機を導入し月1回程度の稼働点検が必要と考える。そして、CSP-110はNi-Cd電池をバッテリーとするため高気圧下での発熱、温度上昇の評価が必要である。また、取扱説明書へ「HBOTでの使用禁止」内容が記載されている為、本実験以外での高気圧下でのCSP-110使用例は院内に無く、現状使用予定もない。そのため、「禁忌・禁止」項目に対する再検討や改善策立案などを製造メーカーへ依頼を検討している。

## 【結語】

CSP-110の動作検証を行い、HBOT施行中でも適正使用下では流量精度を保持することができた。