

ワークショップWS2-4 第1種高気圧酸素治療装置 空気加圧方式の酸素濃度と課題

金井克好¹⁾ 廣谷暢子¹⁾ 土居 浩²⁾ 荒井好範²⁾

1) 社会医療法人財団 仁医会 牧田総合病院 CE部
2) 社会医療法人財団 仁医会 牧田総合病院 脳神経外科

【はじめに】

現在当院では、第1種高気圧酸素治療装置、以下第1種装置を4台稼働させ、酸素加圧方式と空気加圧方式の両加圧方式を使用し、治療を施行している。空気加圧方式の導入により、減圧症の治療も行っている。

導入時より、日本高気圧環境・潜水医学会の安全協会や、日本臨床高気圧酸素潜水医学会のガイドラインの基準を目標として、第一種装置で空気加圧を行うことについて検討してきた。

治療中の装置内の酸素濃度を測定できるようになり、その変化を測定した。この結果に基づき、第一種装置空気加圧の酸素濃度と課題について、報告する。

【測定条件】

以下の通りです(図1, 図2)。

使用装置:エア・ウォーター(株)製 SECHRIST MODEL3300HJR (容積1076L)
測定機器:装置付属モニター 記録システム[TOP ZONE]
測定条件:治療圧力2.1ATA
換気流量200L/min
300L/min
400L/min
吸入用酸素流量20mL/min.
測定部位:排気管内と開閉蓋付近
測定のタイミング:減圧直前の酸素濃度を計測
酸素センサー:ガルバニ電池式酸素センサー (誤差±1.5%)

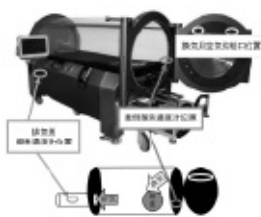


図1 測定条件

図2 測定装置と測定部位

【結果】

換気流量200L/min時、蓋側酸素濃度27.63%、排気側酸素濃度28.86%、換気流量300L/min時、蓋側酸素濃度は26.38%、排気側酸素濃度は27.17%、換気流量400L/min時、蓋側酸素濃度は25.82%、排気側酸素濃度は26.33%となった。(表1, 図3)

表1 換気流量別酸素濃度

換気流量	蓋側酸素濃度 (%)	排気側酸素濃度 (%)
200	平均値 27.63 (SD=0.78)	平均値 28.86 (SD=0.20)
300	平均値 26.38 (SD=0.54)	平均値 27.17 (SD=0.20)
400	平均値 25.82 (SD=0.50)	平均値 26.33 (SD=0.20)

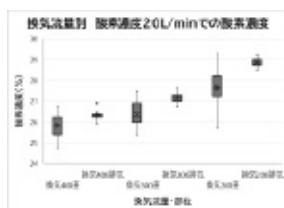


図3 換気流量別測定結果

測定の結果、23%に届かなかったため、換気流量400L/min、酸素流量15L/minに下げ測定を行い、結果は蓋側酸素濃度24.57%、排気側酸素濃度24.91%だった。(表2, 図4)

表2 換気流量400L/min 酸素別測定結果

換気流量	蓋側酸素濃度 (%)	排気側酸素濃度 (%)
400	平均値 24.57 (SD=0.39)	平均値 24.91 (SD=0.14)
酸素流量 15L/min		
酸素流量 20L/min	平均値 25.82 (SD=0.50)	平均値 26.33 (SD=0.20)

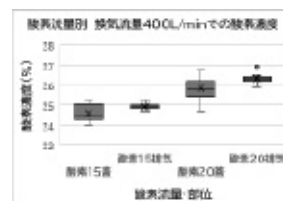


図4 換気流量400L/min 酸素別測定結果

【考察】

蓋側・排気側と測定したが、蓋側の酸素濃度はブレが大きく、排気側を上回るケースも生じたため、換気方式等、考慮する必要があると考えた。

個人差のある一回換気量は、酸素流量は汎用性のある設定が求められるため、20もしくは15L/min以下に下げることが難しく、それよりは換気流量を上げ、酸素濃度を抑える方が汎用性に優れると考える。

当院の装置ではすでに最大換気流量のため、これ以上の結果を出すことが出来ない。

【参考資料】

現在、日本で使用されている第1種装置(図5)は、3社に代表販売されている。

川崎エンジニアリング株式会社製の装置は、最大換気流量が500L/minとなっているため、今回の測定結果より、低い酸素濃度を達成できる可能性がある。



図5 販売されている第一種装置

装置内の酸素濃度の変化を見るための測定装置については、メーカーオプションとしてセクリスト社製のHEROか、エア・ウォーター社製の今回測定に使用したTOPZONEのみとなっている。

【結語】

第1種装置空気加圧は、基準値である酸素濃度23%以下に出来ない為、現在は第1種装置酸素加圧と同じ安全管理方法で、治療を行う必要がある。

第1種装置空気加圧を、第2種装置と同じ枠組みとするならば、換気流量等、装置性能自体の問題、酸素濃度や二酸化炭素、湿度などの基準値や計測器設置の基準の策定、治療環境の基準の改訂や作成を行い、解決していく必要がある。