

パネルディスカッションPD1-2 第2種装置を用いた高気圧酸素治療における COVID-19感染拡大予防の取り組み

桜沢貴俊¹⁾ 大久保 淳¹⁾ 山下隼人¹⁾
出牛雅也¹⁾ 小口香奈子¹⁾ 千川祐樹¹⁾
平澤幸太郎¹⁾ 藤巻愛子¹⁾ 柳下和慶²⁾

1) 東京医科歯科大学病院 MEセンター
2) 東京医科歯科大学病院 高気圧治療部

【目的】

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 感染拡大予防の観点から、第2種装置で複数名を同時に治療する際の酸素投与方法と換気方法について検討したため報告する。

【方法】

- 1) 酸素投与方法の違いによる呼気拡散状況 (呼気状況) と経皮酸素分圧 (tcpO₂) の相違
酸素投与方法は、リザーバー付き酸素マスク (RM) を単独使用した「RM単独」、サージカルマスク (SM) をRMの内側に着用した「SM内側」、外側に着用した「SM外側」とした。呼気状況は、ROSCO社製ROSCO1200で作成したスモークを用いた定性評価を行い、tcpO₂測定は、健常者の男性5名に対し、治療圧力0.10MPa、酸素流量20 L/分、酸素投与方法10分間の条件で比較した。なお、結果の表記は中央値 [四分位範囲] とし、統計学的検討にはFriedman検定を用いて、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。
- 2) 換気方法の違いによる排気時間の相違
換気方法は、換気流量を最大流量に固定し、空調ファンを400rpm (通常流量) と1100rpm (最大流量) に設定した。一定量のスモークを充満させた治療室において、換気回数を1回もしくは2回実施した際のスモーク残存状況について、パーテーションの有無と風量の組み合わせ別に、定性評価にて比較した。

【結果】

- 1) 呼気状況は、RM単独では呼気弁、SM内側では鼻根部より一方向に拡散し、SM外側では、上部・下部・側面の三方向に分散した (図1)。tcpO₂は、RM単独で563 [492-625] mmHg, SM内側で451 [403-558] mmHg, SM外側で629 [599-789] mmHgとなり、全条件間で有意差を認めた (図2)。

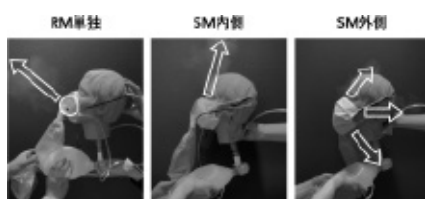


図1 酸素投与方法の違いによる呼気拡散状況

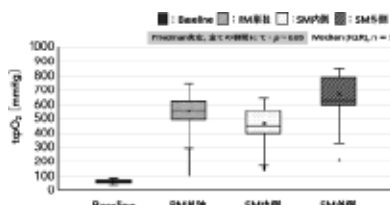


図2 酸素投与方法の違いによるtcpO₂



図3 治療室内のスモーク残存状況

- 2) パーテーションの有無や風量の違いにより換気回数1回終了時のスモーク残存状況に差を認め、パーテーションの設置によりスモーク残存量が多くなる傾向を示したが、最大風量にすることでスモークの排気を促すことができた (図3)。

【考察】

酸素投与方法については、酸素投与器具にSMを併用して着用できれば、極端な感染リスクの上昇はないと推察されており¹⁾、一方向への呼気拡散距離および量の少ないSM外側では、治療環境へのエアロゾル拡散を抑えやすいと考えられる。また、高気圧酸素治療中のtcpO₂は、酸素投与器具の使用状況 (特にマスクフィッティング) により影響を受ける²⁾。そのため、鼻根部にリークが生じるSM内側ではtcpO₂が低下し、RMを覆うことで酸素の滞在する容量が増えるSM外側では上昇すると考えられる。一方、換気方法については、室内ではパーテーションの設置により、感染リスクを低減できるが³⁾、気流が妨げられる場合では悪影響になり得ると報告されている⁴⁾。そのため、治療間の換気を実施する場合は、換気回数を2回以上とし⁵⁾、特にパーテーションを設置している場合は、空気の淀みが生まれないように空調ファンを最大風量で併用することが有用であると考えられた。

【結語】

酸素投与方法は、SM外側で他の着用法に比べ、呼気拡散距離および量が抑えられ、tcpO₂が高値となった。治療間に実施する換気方法については、換気流量を最大流量にし、さらに空調ファンを最大風量に設定すると、パーテーションを設置した場合でも排気を促しやすい。

参考文献

- 1) 一般社団法人日本呼吸器学会 日本呼吸器学会感染症・結核学術部会: COVID-19呼吸管理上の感染対策に関する提言 2020年11月4日 (第1版)
- 2) 桜沢貴俊, 宮本聡子, 大久保淳, 他: 頸椎装具使用によるマスクフィッティングが経皮酸素分圧へ及ぼす影響. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2018; 53: 257
- 3) C M Rooney, J McIntyre, L Ritchie, et al: Evidence review of physical distancing and partition screens to reduce healthcare acquired SARS-CoV-2. Infect Prev Pract 2021; 3: 100144
- 4) Ishigaki Y, Kawauchi Y, Yokogawa S, et al: Experimental investigation to verify if excessive plastic sheeting shielding produce micro clusters of SARS-CoV-2. medRxiv 2021(preprint)
- 5) 厚生労働省: 「3つの密を避けるための手引き」 <https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/qa-jichitai-iryokukan-fukushishisetsu.html> accessed Dec 15, 2022