

一般演題6-6 各種酸素マスクにおける吸気酸素濃度の測定 ～基礎実験～

高橋亮子 寺田直正 廣谷暢子 安藤 敬
横浜労災病院 臨床工学部

【はじめに】

今まで様々な市販の各種リザーバ付き酸素マスクの吸気酸素濃度(以下、 F_{iO_2})を報告し、治療に使用するマスクの検討をしてきた。今回は、新たなマスクを加え F_{iO_2} を測定したので報告する。また、経皮酸素分圧(以下、 $tcpO_2$)の測定結果も併せて報告する。

【対象】

対象は4社8種類のリザーバ付き酸素マスクとした。E～Hはサイズが異なる同社製品である。

【吸気酸素濃度測定方法】

実験回路(図1)は、レサシアン人形の気管支をDual Adult Training Test Lung(以下TTL)の片側の肺ユニットに接続し、もう一方の肺ユニットには、人工呼吸器を接続して駆動源とした。また、呼気を模擬するため二酸化炭素をTTL内に流した。

対象のマスクを人形の顔面に当て、酸素を15L/minで流し、TTLと気管支の接続部をアナライザーで測定した。これらをマスクにおける F_{iO_2} とした。

実験条件は健常成人男性をモデルとし、人工呼吸器の設定を、モード:CMV、波形:Sin、Peek Flow:20L/min、一回換気量:500mL/min、IE比:1:1.9、換気回数:10回/minとした。また、呼気終末二酸化炭素濃度は5%に調整した。マスクは、テープを用いて人形の顔面に密着させ、大気圧下で測定した。

【結果】

A～Hの各マスクの F_{iO_2} は、0.896, 0.992, 0.942,

0.932, 0.920, 0.919, 0.918, 0.929となった。マスクAに対してt検定を行ったところ、マスクG以外は有意差があった。また、同社製品でサイズが異なるE～Hの検定では、有意差はなかった。

【考察】

B～Hは常に一方弁全体が開いているため気流抵抗が小さいのに対し、Aの一方弁は小さく、さらに外側が少し開く程度だったため、抵抗が大きく F_{iO_2} が低かったと考えられた。E～Hは弁が斜めについており、鼻腔や口腔へ酸素が入りやすかったと考えられた。

顔に密着させた状態であれば、 F_{iO_2} はマスクの大きさではなく、構造に依存すると考えられた。

【経皮酸素分圧測定方法】

測定には経皮酸素分圧測定装置(TCM400(株)ラジオメーター)を用いた。

被験者は成人5名(男性2名・女性3名 年齢23～61歳)とし、測定部位は左上腕内側、測定環境は温度23.5℃、湿度65%、大気圧下で測定した。被験者の体位は座位にて、椅子の背もたれの角度は自由とし、マスク非装着時とマスク装着時(酸素15L/min)の $tcpO_2$ を測定し、変化率を算出した。

【結果】

被験者の $tcpO_2$ 変化率の平均値は、大きい方からマスクBCDAの順となった。

【 F_{iO_2} と $tcpO_2$ 変化率の比較】

マスクAの酸素化が最も低いことが共通していた。

【考察】

以前の報告では F_{iO_2} と $tcpO_2$ 変化率は相関している結果となったが、今回の報告では相関性はみられなかった。

今回の $tcpO_2$ 測定では、被験者に対し患者と同様に座位での背もたれの角度や、マスク装着時に眠ることなどに対する制限を設けなかったことが影響したと考えられた。

【まとめ】

$tcpO_2$ 測定においては、被験者の年齢や性別だけでなく、体位や生活習慣も検討項目に加える必要があると示唆された。

これまで、顔面に密着した酸素マスクの選択を考えてきたが、患者の急変時の対応を考慮し、容易に脱着可能なマスクの検討も行っていきたい。

高気圧酸素治療専用の酸素マスクを作成する事が望ましいと考える。

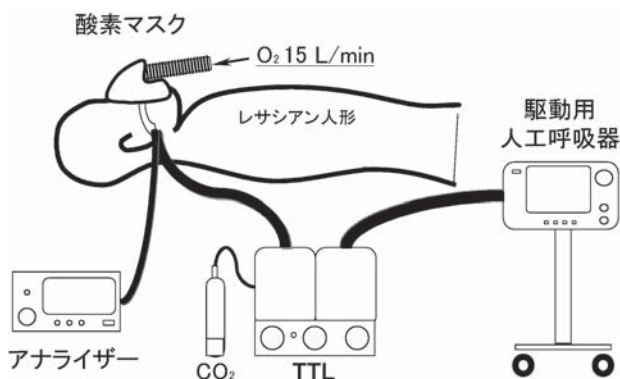


図1 実験回路