

一般演題 7-1

各種酸素マスクにおける吸気酸素濃度の測定
～モデル肺を用いて～高橋亮子¹⁾ 寺島和宏¹⁾ 廣谷暢子¹⁾ 近藤幸夫¹⁾深田 睦¹⁾ 廣瀬 稔²⁾ 大塚将秀³⁾

1) 横浜労災病院 臨床工学部

2) 北里大学 医療衛生学部

3) 横浜市立大学附属市民総合医療センター 集中治療部

【目的】

様々なマスク形状における吸気酸素濃度 (以下 F_{iO_2}) の値を測定し、各マスクの性能を検討した。

【対象】

リザーバーがないマスクAと、リザーバーマスクB～Fの全6種とした。A～Dは市販のマスクで、E・Fは F_{iO_2} を上昇させるためDを加工したマスクである。

Aは、リザーバーなしでリザーバーマスクと同等の F_{iO_2} を得るため、酸素噴出口が鼻腔の正面に位置する構造になっている。また、マスクは形状を維持する枠組みのみで、大きく開口し、呼吸抵抗を軽減している。Cは、吸気側と呼気側に分かれ、それぞれ一方弁が付いている。B・Dは、当院で使用している一般的なリザーバーマスクである。E・Fは、マスクとリザーバーの間に蛇管を加え、大きいリザーバーに変更し、吸気抵抗を軽減させ、再呼吸を防止する一方弁を追加している。Fはさらに蛇管を外して死腔を減らしている。

【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、呼吸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サイドストリーム方式の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} 、吸気二酸化炭素濃度とした。

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。

リザーバーマスクは、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】

各マスクの F_{iO_2} の平均値 (図2) は、A～Cがそれぞれ0.78, 0.77, 0.91, D～Fは0.88であった。吸気二酸化炭素濃度の平均値は、A～Dがそれぞれ0.23%, 0.37%, 0.23%, 0.3%, E・Fが0.33%であった。

【考察】

Aは、形状を加工したマスクであるため、 F_{iO_2} はBと同等の値になったと考えられた。Cは吸気側と呼気側に一方弁が付いたため、 F_{iO_2} が高かったと考えられた。E・Fは、Dの一方弁と同一であるため、 F_{iO_2} がほぼ同値であったと考えられた。Bは、C～Fの一方弁全体がマスク内で開閉しているのに比し、マスクとリザーバーを接続する円筒内に、径の小さな一方弁があり、弁の動揺が制限されたため、気流抵抗が大きく F_{iO_2} が低かったと考えられた。

【結語】

測定したリザーバーマスクの F_{iO_2} は0.77～0.91となり、値は一方弁の形状や位置に依存していることが示唆された。リザーバーがない形状を加工したマスクは、リザーバーマスクと同等の F_{iO_2} が得られた。吸気二酸化炭素濃度は0.23%～0.37%であり、一方弁に依存しないことが示唆された。以上のことより、高気圧酸素治療におけるマスクの選択は重要であると考えられる。

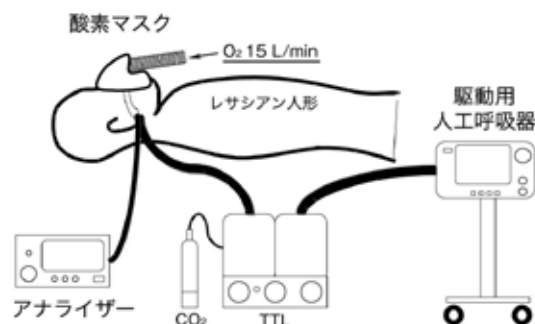
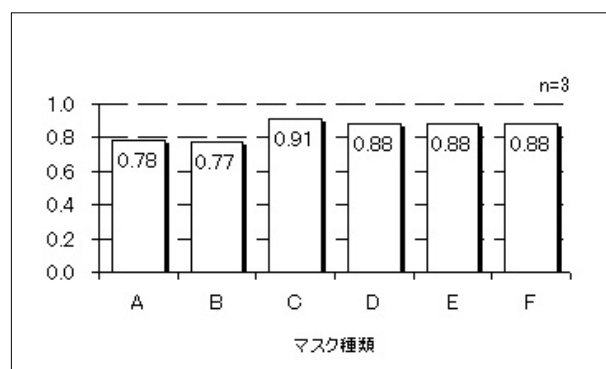


図1 実験回路

図2 吸気酸素濃度 F_{iO_2}