

## A-49 BiPAP®Sに各種人工鼻を装着した時の気道内圧、呼吸仕事量の検討 —モデル肺を使用して

福島県立医科大学麻酔科学教室

矢内裕宗、川前金幸、田勢長一郎、奥秋 晟

BiPAP®S (Respironics社製) は自発呼吸を補助する装置として開発され、単純、簡便な装置でありながら有用性の高いことが知られている。しかしこの装置には酸素濃度を規定できない、加温加湿が確実でないなどの問題点がある。今回我々は、加温加湿の目的で人工鼻を同機種に取り込んだ際、人工鼻が回路内に加わることにより気道内圧、呼吸仕事量にどの様に影響を及ぼしてくるかを検討した。

【方法】対象はモデル肺 (五十嵐、T-3) で、自発呼吸をTV600ml、呼吸数15/分に設定。BiPAP®Sをモデル肺に接続し、(1) EPAP10cmH<sub>2</sub>O (2) EPAP 10cmH<sub>2</sub>O + IPAP11~15cmH<sub>2</sub>O (3) EPAP 0cmH<sub>2</sub>O + IPAP 0, 5, 10, 15, 20 cmH<sub>2</sub>O (4) EPAP 15cmH<sub>2</sub>O + IPAP15, 20cmH<sub>2</sub>O (5) EPAP20cmH<sub>2</sub>Oの換気モードを使用した。今回使用した人工鼻は気道抵抗の異なる(1) HumidVent-2S®(2) HME®(3) Aqua +® (4) Hygrobaby®の4種類であった。BICORE社製PC-100を用い、センサーをモデル肺と人工鼻の間におき、(1) P-Vループ (2) WOB<sub>v</sub> : 呼吸仕事量 (3) SENS : 感度 (4) PEEPの4項目を測定した。

【結果と考察】人工鼻の装着の有無にかかわらずEPAPを付加することにより設定以上の呼気終末圧が実測された (1~3cmH<sub>2</sub>O)。EPAPあるいはIPAPを0cmH<sub>2</sub>Oから20cmH<sub>2</sub>Oまで高くしたときの、それに伴う呼気終末圧のさらなる上昇はみられずEPAP、IPAPの大きさと設定より過剰にかかる呼気終末圧との間には一定の関係はないと思われた。

WOB<sub>v</sub>、SENSの検討：人工鼻の回路内への付加により、Hygrobaby®、Aqua +®, HME®, HumidVent-2S®の順、すなわち気道抵抗の大きい人工鼻ほどWOB<sub>v</sub>は小さくなり、逆にSENSは大きくなった。ここでのWOB<sub>v</sub>とは、BiPAP®Sと人工鼻との組みあわさったものがモデル肺になす呼吸仕事量を示し

ており、モデル肺の呼吸仕事量は、WOB<sub>v</sub>が大きくなるに従い小さくなると予測された。しかし実際的には、モデル肺の呼吸仕事量が軽減されたかどうかをみるには直接胸腔内圧の実測値から算出される呼吸仕事量によらなければならない。次に、P-Vループは、EPAP10cmH<sub>2</sub>O、IPAP10cmH<sub>2</sub>Oの条件下で、人工鼻なしのときには細長だ円形で、抵抗の小さいHumidVent-2S®では人工鼻なし時のP-Vループに類似している。しかしHME® Aqua +® Hygrobaby®と気道抵抗の大きい人工鼻を装着するほど吸気時の陰圧、呼気時の陽圧が大きくなりP-Vループは円形に近い形となる。ところが、最も気道抵抗の大きいHygrobaby®でもIPAPを15, 20 cmH<sub>2</sub>Oと上昇させ、PSを付加すると吸気時の陰圧、すなわちSENSが小さくなり、人工鼻の気道抵抗が軽減された。EPAPより大きいIPAP、すなわちPSVは、人工鼻の抵抗によって生じた負荷呼吸仕事量のロスを補う。そこで各種人工鼻を装着したときどれくらいのIPAPを付加すればそのロスを補い得るかを検討するためEPAP10cmH<sub>2</sub>OからIPAPを11~15cmH<sub>2</sub>Oまで上昇させ、人工鼻なし時のWOB<sub>v</sub>に達するIPAPを求めた。その結果、(1)~(4)それぞれで11, 11, 12, 14 cmH<sub>2</sub>Oであり、各人工鼻の抵抗に対して1~4cmH<sub>2</sub>OのPSを付加することにより負荷呼吸仕事量のロスを補うことが可能と考えられた。

【結語】BiPAP®Sに人工鼻を装着し呼吸管理をすることは十分可能と思われた。特に気道抵抗の大きいものでもIPAPの圧補助機構、すなわちPSVを付加することで呼吸仕事量は軽減されると予想された。