

A-32 背側無気肺における一酸化窒素(NO)吸入療法の効果

大阪大学医学部附属病院集中治療部

池田恵、内山昭則、松岡由里子、藤野裕士、
中野園子、今中秀光、妙中信之、吉矢生人

一酸化窒素 (NO)の吸入療法は肺血管を選択的に拡張し、換気血流比の不均衡分布を改善するので、ARDSなどの呼吸管理に有用であると考えられている。私達の施設で背側の無気肺に対しNO吸入療法を使用したところ、酸素化能が改善した症例を経験した。そこで、今回家兎を用いて背側の無気肺を作成しNOの酸素化能改善に対する効果を検討した。

【対象と方法】

14羽の、平均体重2.7Kgの家兎を用いた。背側無気肺の作成は、以前、私たちの施設から報告した方法で行った。すなわち、ベントバルビタール静注とキシロカインによる局所麻酔下に気管切開を行い、サンプリングポートつきの内径3.5mmの気管チューブを挿管した。頸動脈より、動脈圧モニター及び採血用ラインを作成した。パンクロニウムブロマイドにより筋弛緩をはかった。背側無気肺は、HFOVを用いた低圧換気を行い、横隔膜を上昇させて肺を下から圧迫するように腹腔内に空気を注入することにより作成した。換気条件は $FiO_2=1.0$ 、定常流=毎分3L、平均気道内圧(MAP)= $3\text{cmH}_2\text{O}$ 、Stroke Volume (SV)=7ml、振動数15Hzとした。持続的に腹腔内圧をモニターし約 $15\text{cmH}_2\text{O}$ に保った。30分毎に血液ガス分析を行い、 PaO_2 が気腹前の値の30%まで低下した時点で、MAPを $10\text{cmH}_2\text{O}$ に増やし、血液ガスデータが1時間安定した時点で背側の無気肺が完成したと考えた。無気肺完成までの時間は平均3.5時間であった。

背側無気肺の完成した家兎に対して、 FiO_2 0.9または0.3、MAPを $10\text{cmH}_2\text{O}$ 、SVを7ml、振動数15Hzで60分間換気したあと、NOを吸入させた。NO吸入はHFOVの定常流3l/mに対し、800ppmのNOを付加することで行い、気管チューブ先端のNOの濃度が80ppmになるようにした。NOと同量の純窒素を付加した群をコントロール群とした。NO吸入前と吸入開始後30分で、血液ガスを測定し、測定終了後に開胸し、背側無気肺ができていることを確認した。

【結果】 FiO_2 が0.3の時、 PaO_2 はNO吸入により $42.1 \pm 9.3\text{mmHg}$ から $51.2 \pm 13.6\text{mmHg}$ へと有

意に上昇した。 FiO_2 が0.9の時は $56.8 \pm 20.3\text{mmHg}$ から $61.4 \pm 16.7\text{mmHg}$ と変化した。統計学的に有意ではなかった。(表)

FiO ₂	0.3		0.9	
	Pre	Post	Pre	Post
PaO ₂ (mmHg)	42.1	51.2*	56.8	61.4
PaCO ₂ (mmHg)	57.0	54.0	54.1	50.6
SBP(mmHg)	100	107	103	103

【考察】 FiO_2 0.3ではNO吸入により有意に酸素化能の改善がみられ背側の無気肺における低酸素血症に対してNO吸入が有効であることが示唆された。 FiO_2 0.9では有意な酸素化能の改善は認められなかった。高濃度酸素の場合、酸素自体の肺血管拡張作用によりすでに無気肺でない部分の肺血管が十分に拡張していたためNOの効果がマスクされていた可能性も考えられる。今回の無気肺モデルは FiO_2 が0.9でも PaO_2 が50mmHg前後と非常に低く、また実験終了時の無気肺は、肺全体の約3分の1から、2分の1の広範囲におよび、臨床の場でみられるよりはるかに重症であるため、臨床例を完全に再現できたとは考えにくい。背側無気肺に対してNO吸入が有効である可能性はある。

【結語】

- 1.背側の無気肺による低酸素血症に対するNO吸入療法の有用性につき検討した。
- 2.吸入酸素濃度の低い場合にNO吸入による酸素化能改善がみられた。
- 3.背側無気肺による低酸素血症に対しNO吸入療法が有効な場合もある。