

S-3

ARDSに対するNO吸入とPEEPの併用効果

熊本大学医学部附属病院 救急部・集中治療部

久木田一郎、岡元和文、菊田浩一、濱口正道、田村右内

<背景>

一酸化窒素 (NO) とは、血管拡張作用があり、ヘモグロビンとの結合力が強く、血管内での半減期は数秒と短い物質である。急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) 患者にNOを低濃度で吸入させると、吸入気が分布する肺泡領域の肺血管を選択的に拡張、肺高血圧を改善し、ガス交換を改善することが明らかにされている。しかし、実際にARDS患者にNO吸入療法を行うと、酸素化の改善する例と改善しない例があり、その差の原因、機序は明確でない。

<仮説>

NO吸入によって酸素化が改善されるためにはNOと酸素が肺泡に到達しなければならない。PEEPは換気不良の肺泡の換気をよくするので、NO吸入とPEEPとを併用すれば酸素化を改善する作用が増強されるのではないかと考えた。

<方法>

肺動脈カテーテルを挿入した6例のARDS患者を対象とした。NO吸入にはサーボベンチレーター900Cのlow pressure inletを利用した。純窒素ガスに800ppmのNOを含むボンベからガス流量計を介してNOを投与した。呼気ガスおよび人口呼吸器からの余剰ガスは麻酔ガス排除装置を用いて屋外に捨てた。NOモニターには高感度の化学発光測定装置 (Termoenviromental Model 42) を用いた。鎮静薬、筋弛緩薬投与下で、FiO₂ 1.0とし12-25 cm H₂Oのプレッシャーコントロール換気下でPEEPを10、5、0 cm H₂Oと変え4 ppmのNO投与時と非投与時を比較した。平均肺動脈圧、肺動脈楔入圧、血液ガス、心拍出量の測定を行った。

<結果>

症例は10歳から80歳までのARDS患者6例で、ARDSの原因は敗血症もしくは肺炎であった。うち2例が死亡した。5例ではPEEPにてPaO₂の上昇を認め、酸素化改善効果を認めた。この5例でNO吸入を併用すると、PEEPと相乗的に酸素化の改善が認められる例 (accelerated effect) と、相加的に認められる例 (additive effect)、NO吸入の相加効果が少ない例 (weak additive effect) の3つのパターンがみられた。1例はPEEPのみにてPaO₂の上昇を認めず、さらにNO吸入を併用しても相加効果もなかった (no response to PEEP)。NO吸入による平均肺動脈を下げる効果はweak additive effectであった2例が弱く、NO吸入による酸素化改善効果が強かった他の4例 (no response to PEEPの1例を含む) は明らかに認められた。

<考察>

仮説では、ARDSに対しNO吸入とPEEPとを併用すれば換気されていない肺泡にNOと酸素が新たに入り、酸素化改善効果が増強されると考えた。実際では、併用効果がある場合と、主にPEEPのみ有効な場合、NO吸入のみ有効な場合があった。3種のパターンがいかなる機序でおきるのかわからない。しかし、NO吸入の酸素化改善効果に症例により差があることの機序の解明にも参考になると思われる。

併用療法が有効な例は、併用療法によって、低いNO吸入濃度でのNO吸入療法の可能性が高まると思われる。

<結語>

ARDS患者に対しPEEPとNO吸入とを併用して酸素化改善の程度をみた。併用効果がある場合と、主にPEEPが有効な場合、NO吸入が有効な場合があった。