



Title	先天性横隔膜ヘルニアに対するECMOの開始基準値：HF0及び一酸化窒素吸入療法施行例についての検討
Author(s)	北山, 保博
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44484
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	北山保博
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第17225号
学位授与年月日	平成14年5月29日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	先天性横隔膜ヘルニアに対するECMOの開始基準値:HFO及び一酸化窒素吸入療法施行例についての検討
論文審査委員	(主査) 教授 岡田 正 (副査) 教授 松田 晉 教授 白倉 良太

論文内容の要旨

【目的】

先天性横隔膜ヘルニア（以下本症）は、出生約3000例に1例の割合で発生し、新生児外科領域における代表的疾患である。特に、生後早期に呼吸循環不全を呈する症例は重症例が多く、周産期医療の進歩した今日でも高い死亡率を示し、早急な救命率の向上が望まれている。近年、本症に対する高頻度振動換気法（以下HFO）や、一酸化窒素（以下NO）吸入療法の有用性が認識され、HFOに加えNO吸入療法が行われるようになってきた。しかし、HFO及びNO吸入療法では救命不可能で人工肺による呼吸補助（以下ECMO）の使用が必要な症例も見られるが、これ迄にHFO及びNO吸入療法下でのECMO開始基準の報告は見られない。そこで、HFO単独施行例及びHFOに加えてNO吸入療法を併用した本症例を対象にECMO開始基準を、それぞれ、retrospectiveに検討した。

【対象及び方法】

1986年より2000年迄に経験した新生児本症のうち、重症奇形等合併例を除き、HFO及びNO吸入療法を行った73症例を対象とした。このうち93年までを前期とし、HFO単独施行例30例について検討し、また、94年以降を後期とし、HFOにNO吸入療法を併用した43例でのECMO開始基準をそれぞれ検討した。対象症例のうちECMOを行わず生存した症例をECMO不要群（前期11例、後期29例）とし、ECMOを行わずに呼吸不全により死亡した症例及びECMOを行った症例をECMO必要群（前期19例、後期14例）とした。NOの投与は、HFOにても低酸素血症及び心臓超音波検査上肺高血圧の改善が認められない症例を行い、初期投与濃度は10ppmとし、全身状態に合わせてNO吸入濃度を上昇させた。

ECMO開始基準の算定：入院病歴より、入院直後から72時間までのHFO施行中の換気条件、動脈管前（右上肢動脈採血）及び動脈管後（下肢動脈採血）動脈血ガスデータを抽出した。Oxygenation index（以下OI）及び肺胞動脈酸素分圧較差（A-aDO₂）の算出は次式により行い4時間毎にその平均値を算出した。

$$OI = MAP \times FiO_2^* \times 100 / PaO_2$$

$$A-aDO_2 = FiO_2^* \times P - 47 \cdot PaO_2 - PaCO_2$$

MAP：平均気道内圧(cmH₂O)、PaO₂：動脈血酸素分圧(torr)、FiO₂*：補正後FiO₂(=FiO₂ × 8000/(8000+x))、FiO₂：吸入酸素濃度、x：NOの投与流量(ml/min)、P：大気圧(実測値torr)、PaO₂：動脈血酸素分圧(torr)、PaCO₂：動脈血炭酸ガス分圧(torr)

尚、A-aDO₂ の算定は FiO₂ 1.0 以外の場合は非算出とした。

A-aDO₂ の 8 時間値及び 12 時間値は、連続する 2 及び 3 の 4 時間の平均値の最低値を選んだ。以上のように求めた値より、各症例につき、OI 4 時間値及び A-aDO₂ 4 時間・8 時間・12 時間値の最大値を求めた。次に OI では、5、10、15 と 5 毎に、A-aDO₂ については 10 torr 毎に基準値を設定し、最大値が、その基準を満たす症例数より sensitivity (基準を満たす ECMO 必要例数/全 ECMO 必要例数) 、specificity (基準を満たさない ECMO 不要例数/全 ECMO 不要例数) 、positive predictive value (以下 ppv) (基準を満たす ECMO 必要例数/基準を満たす全患者数) 、negative predictive value (以下 npv) (基準を満たさない ECMO 不要例数/基準を満たさない全患者数) を算出し、それぞれが 80%以上の値を呈する基準値を ECMO 開始基準とした。

【成績】

前期 ECMO 必要群のうち、HFO のみで死亡したのは 4 例で、15 例が ECMO 施行例であった。後期 ECMO 必要群のうち、HFO・NO 吸入にて死亡したのは 1 例で、13 例が ECMO 施行例であった。これら ECMO 必要群では、全例、従来型人工換気法施行時の ECMO 開始基準を満たしていた。ECMO 開始基準として、80%以上の sensitivity、specificity、ppv、npv を呈したのは、前期 (HFO 単独施行例) では、動脈管前及び後 OI>25、動脈管前 A-aDO₂ 4 時間値≥590 torr、動脈管後 A-aDO₂ 8 時間値≥570 torr、動脈管後 A-aDO₂ 12 時間値≥540 torr であった。また、後期 (HFO・NO 吸入療法併用例) では、動脈管前 OI>20、動脈管後 OI>35 が得られたが、A-aDO₂ 値では sensitivity、specificity、ppv、npv とも 80%以上を呈する基準値を認めなかった。

【総括】

- 1、HFO 単独施行例での ECMO 開始基準として、動脈管前及び後 OI>25、動脈管前 A-aDO₂ 4 時間値≥590 torr 動脈管後 A-aDO₂ 8 時間値≥570 torr、動脈管後 A-aDO₂ 12 時間値≥540 torr が得られた。
- 2、HFO 及び NO 吸入療法併用例での ECMO 開始基準として、動脈管前 OI>20、動脈管後 OI>35 が得られた。

論文審査の結果の要旨

先天性横隔膜ヘルニア（本症）を対象に、高頻度振動換気法（HFO）及び一酸化窒素（NO）吸入療法施行時の人工肺による呼吸補助（ECMO）の開始基準を設定する事を目的として研究を行った。動脈管前及び動脈管後動脈血ガスデータを用いて、oxygenation index (OI) 及び肺胞動脈酸素分圧較差 (A-aDO₂) を算出し、sensitivity・specificity・positive predictive value・negative predictive value が各々 80%以上を呈する基準値を ECMO の開始基準値とした。求められた ECMO 開始基準は、HFO 単独例では、動脈管前及び後 OI>25、動脈管前 A-aDO₂ 4 時間値≥590 torr、動脈管後 A-aDO₂ 8 時間値≥570 torr、動脈管後 A-aDO₂ 12 時間値≥540 torr であり、HFO・NO 併用例では、動脈管前 OI>20、動脈管後 OI>35 であった。HFO 及び NO 吸入療法施行時の本症に対する新しい ECMO 開始基準が得られ、学位に値すると考えられる。