

(32)

氏名(生年月日)	アキ 秋	モト 本	タケ 剛	ヒデ 秀
本籍				
学位の種類	博士(医学)			
学位授与の番号	乙第1657号			
学位授与の日付	平成8年9月20日			
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当(博士の学位論文提出者)			
学位論文題目	重症呼吸不全における venopulmonary-ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) の有用性—酸素加効率, 酸素加血分配と循環動態に対する犬の実験的検討—			
論文審査委員	(主査) 教授 小柳 仁 (副査) 教授 細田 遼一, 今井 康晴			

論文内容の要旨

〔目的〕

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) は施行方法により, 酸素加効率, 酸素加血分配, 循環動態に差がみられ理想的な方法が確立していない。本研究は, 未だ研究されたことのない右心バイパス venopulmonary (VP)-ECMO を, 大腿動静脈送脱血 venoarterial (VA)-ECMO と比較し VP-ECMO の有用性と至適補助循環条件を検証することを目的とした。

〔対象および方法〕

雑種成犬10頭(平均 12.3 ± 2.8 kg)を用い, 初期対照(control; C群)として, 頸動脈血酸素分圧(PaO_2)が100mmHg以上となるように投与酸素濃度(F_{iO_2})50%で調節呼吸を行った後, 低換気型急性呼吸不全モデル(respiratory failure; RF群)として, PaO_2 が ≤ 50 mmHg以下となるように呼吸条件を設定した。

ECMO回路は遠心ポンプと膜型肺を用い, 右房脱血, 送血は肺動脈(VP-ECMO群)と大腿動脈(VA-ECMO群)で切り替え式とし, ポンプ流量(pump flow; PF)を10~70ml/kg/minまで変化させ各種パラメーターを測定した。

〔結果〕

PaO_2 はC群 212.7 ± 16.6 mmHg, RF群 40.4 ± 5.9 mmHgと有意に低下した。心拍出量はC群 67.0 ± 11.1 ml/kg/min, VP-ECMO群はPF 50ml/kg/min以上で右心拍出量が20ml/kg/minを下回り, 有意に低

下した。左心拍出量は有意な変化はなかった。右室仕事量はC群 3.4 ± 0.7 g·m/beat, VP-ECMO群はPF 50ml/kg/min以上で有意に低下した。左室仕事量はC群 11.2 ± 3.1 g·m/beat, VP-ECMO群は有意な変化はなかった。C群の大動脈圧は 91 ± 16.2 mmHg, 大動脈脈圧は 49.8 ± 15.7 mmHgであった。VP-ECMO群はどのポンプ流量でも有意差はなかった。VA-ECMO群はPF 40ml/kg/min以上で有意に脈圧の減少を来した。VP-ECMO群ではPF 40ml/kg/min以上で有意に PaO_2 を上昇させた。VA-ECMO群はPF 50ml/kg/min以上で有意な上昇が得られた。

〔考察〕

VP-ECMOの各補助流量における酸素加効率, 酸素加血分配に関して検討を行い, 以下のことが判明した。① venovenous (VV)-ECMOと異なり, 送血部位が三尖弁, 肺動脈弁を越えたところにあるため, 脱血部位と離れていて, 送脱血再循環がなく, 酸素加効率がVA-ECMO並み(PF 50ml/kg/minで PaO_2 100mmHg以上)に高い。② VP-ECMOでは左室から酸素加血が拍出されるため, 低流量から大動脈中枢部の主要臓器に酸素加血分配が行われる。VA-ECMOではPF 50ml/kg/min以上で頸動脈酸素分圧の上昇が得られたが, 脈圧の減少を来してしまう。③種々の病態下で右心不全や肺高血圧が存在しても補助循環により肺血流量を保ち得るため, 左心前負荷も保ち得る。④ VA-ECMOと異なり, VP-ECMOでは左室の後負荷,

仕事量を増加させない。⑤ VP-ECMO では体循環脈圧を保ち得る。

VP-ECMO では流量は40～50ml/kg/min が至適灌流量と考えられた。

〔結論〕

VP-ECMO は大腿動静脈送脱血 VA-ECMO, VV-ECMO と比較して、効率が良く有用性が高い方法であると考えられた。

論文審査の要旨

〔目的〕 いまだ未研究である右心バイパス venopulmonary (VP)-extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) を、venoarterial (VA)-ECMO と比較し VP-ECMO の有用性と至適流量を検討した。

〔対象と方法〕 雑種成犬10頭 (平均12.3kg) を調節呼吸下で低換気型急性呼吸不全モデルとした。遠心ポンプと膜型肺を用いた ECMO 回路を、右房脱血、肺動脈 (VP-ECMO 群) と大腿動脈 (VA-ECMO 群) で切り替え式送血とし、ポンプ流量 (pump flow; PF) を変化させ各種循環動態を測定した。

〔結果〕 VP-ECMO 群では PF 50ml/kg/min 以上で右室仕事量、右心拍出量は有意に低下した。左室仕事量、大動脈圧、動脈脈圧は有意な変化はなく、PF 40ml/kg/min 以上で有意に頸動脈の酸素分圧を上昇させた。

〔考察〕 VP-ECMO は PF 40～50ml/kg/min で十分な酸素加が得られ、主要臓器に酸素加血分配が行われた。VA-ECMO と異なり、左室の後負荷、仕事量を増加させない。

〔結語〕 VP-ECMO は PF 40～50ml/kg/min で有用な方法といえた。

主論文公表誌

重症呼吸不全における venopulmonary-ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) の有用性—酸素加効率, 酸素加血分配と循環動態に対する犬の実験的検討—

東京女子医科大学雑誌 第66巻 第4号
145-152頁 (平成8年4月25日発行) 松本剛秀

副論文公表誌

- 1) ファロー四徴症心内修復術後20年目に発症した心室頻拍に対し外科治療が奏功した1例. 日胸外会誌 40(12): 2241-2246 (1992) 秋本剛秀, 八木葉子, 椎川 彰, 山崎健二, 遠藤真弘, 小柳 仁
- 2) 弓部大動脈再建の補助手段としての逆行性脳灌流法の有用性—順行性脳灌流法と比較して—. 日胸外会誌 41(8): 1323-1329 (1993) 秋本剛秀, 橋本明政, 小柳 仁, 他7名
- 3) 右心バイパスを用いた VV-ECMO (VP-ECMO) の有用性—VA-ECMO との比較検討—. 人工臓器

22(6): 1349-1352 (1993) 秋本剛秀, 北村昌也, 小柳 仁, 他6名

- 4) 赤外線凝固器 (IRK-151) による常温心拍動下心筋凝固の実験的検討. 日ペーシング会誌 10(4): 406-408 (1994) 秋本剛秀, 椎川 彰, 中野秀昭, 八木葉子, 遠藤真弘, 小柳 仁
- 5) Aortopulmonary-window 術後に大動脈弁下狭窄が進展した1例. 日小児循環器会誌 10(2): 325-328 (1994) 秋本剛秀, 佐藤 渉, 竹村隆広, 原田順和, 星野修一, 竹内則夫
- 6) Maze手術における凍結凝固多用の有用性—時間短縮, 出血予防, 非左房切開の試み—. 臨胸外 14(4): 80-81 (1994) 秋本剛秀, 遠藤真弘, 小柳 仁, 他5名
- 7) 孤立性発作性心房細動患者の Quality of life の改善に対し Maze手術が著効した1例. 呼と循 43(10): 1039-1042 (1995) 秋本剛秀, 小柳 仁, 竹村隆広, 平井雅也, 古川博史