

論文の内容の要旨

論文提出者氏名	道永祐希
論文審査担当者	主査 川真田樹人 副査 桑原宏一郎・柴祐司
論文題目 Hemolytic Characteristics of Three Suctioning Systems for Use with a Newly Developed Cardiopulmonary Bypass System (新しく開発した人工心肺システムで使用する3つの吸引システムの溶血特性に関する研究)	
(論文の内容の要旨) <p>【背景と目的】閉鎖型人工心肺システムは血液の空気接触が少ないため、従来の人工心肺と比較して凝固や炎症反応の活性化が抑えられると報告されている。しかし、閉鎖型人工心肺システムは手術中に大量出血が発生した際には循環血液量が急速に失われ血液循環を維持することが困難である。したがって、冠動脈バイパス術(CABG)のような突発的な出血が起こりにくい症例のみ適用可能であった。我々は予期せぬ大量出血が発生しても血液回収可能な閉鎖型人工心肺システム Dihead CPB を開発した。このシステムは血液回収装置を搭載したことにより、CABG 症例だけではなく弁置換術など突発的な出血が起こりうる症例への適用が可能である。しかし、血液回収の問題として吸引管先端の過度な陰圧と空気暴露による溶血があげられる。そこで、Dihead CPB に搭載可能な3種類の吸引システムの吸引圧・速度、血液回収時の溶血率を in vitro で検討し、次いでもっとも溶血率が少なかった吸引装置を搭載した Dihead CPB の溶血の程度を臨床評価した。</p> <p>【対象と方法】ローラーポンプ吸引、吸引圧力が先端の状況により自動可変するスマートサクション、壁配管を使用した吸引システム3装置を対象とした。最初にこれら3種類の吸引管内圧力の特性を評価した(Mock試験)。次いで、ACD液添加の成牛血液50mlを用いて1検体5サイクル吸引する in vitro 試験を行い溶血、吸引速度を比較した。in vitro の結果より、もっとも溶血率が低かった吸引システム(壁吸引-90mmHg)を Dihead CPB に搭載し、冠動脈バイパス手術(CABG)患者を対象に手術前・中・後の溶血を検討した(N=15)。</p> <p>【結果】Mock試験では吸引管内圧力は、ローラーポンプ吸引で最大吸引流量1.5L/minで-22.5 ± 0.1mmHg、スマートサクションで吸引条件に応じて-76.3 ± 1.0から-130.3 ± 1.5mmHg、壁吸引の設定吸引圧力-150mmHgに対して-43.4 ± 0.1mmHgであった。吸引速度はスマートサクション(69.7\pm3.58s)が、ローラーポンプ吸引(117.3\pm8.47s)、壁吸引(96.9\pm7.10)に比べ有意に速かった(P<0.001)。溶血率はスマートサクション(2.00\pm0.33%)が、ローラーポンプ吸引(0.61\pm0.10%)、壁吸引(0.41\pm0.11%)に比べ、有意に高かった(P<0.001)。カリウム濃度は各システムにおいて吸引前後で増加は認められたがローラーポンプ吸引の増加は明らかに他の2システムよりも少なかった。壁吸引システム搭載の Dihead CPB での臨床試験では手術前と比較して、人工心肺中または手術後の遊離ヘモグロビン濃度に有意な増加はなかった。</p> <p>【結語】本研究結果より、壁吸引システムは十分な吸引速度があり、吸引時間の遅れを生じさせず、ローラーポンプ吸引やスマートサクションに比べ溶血が少ないことが示された。そして、壁吸引システム(-90mmHg)を搭載した Dihead CPB は、臨床上也も溶血を認めず有用であることが示された。</p>	